

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.М. БУТЛЕРОВА**

**С.С. КОСМОДЕМЬЯНСКАЯ, С.И. ГИЛЬМАНШИНА,
Д.Л. ВАЛИУЛЛИН**

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА
ТЕСТАРИУС ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



КАЗАНЬ
2014

УДК 547(075)
ББК 24.2я73
К71

*Печатается по рекомендации Редакционно-издательского совета
Химического института им. А.М. Бутлерова
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

Рецензенты:

доктор химических наук, профессор **Ф. Д. Ямбушев**;
учитель химии лицея № 5 г. Казани **Э. А. Вельдер**

Космодемьянская С.С.

К71 Педагогическая практика: тестариус по органической химии: учеб. пособие / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина, Д.Л. Валиуллин. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 110 с.

ISBN 978-5-00019-333-4

Пособие разработано в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта нового поколения, включает содержание основных разделов школьного курса органической химии, необходимых для успешной сдачи ЕГЭ по химии. Представлен теоретический материал и задания вариативных работ для самоконтроля и взаимного контроля на уроках при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по химии (органической).

Предназначено для педагогической деятельности студентов, обучающихся по педагогическому направлению одно- (химия) и двух- (биология и химия) профильного бакалавриата, в период педагогической практики по органической химии. Может быть полезно для самостоятельной подготовки учащихся, учителям химии, преподавателям системы довузовской подготовки.

ISBN 978-5-00019-333-4

**УДК 547(075)
ББК 24.2я73**

© Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И., Валиуллин Д.Л., 2014

© Издательство Казанского университета, 2014

Содержание

От авторов	4
Методические рекомендации студентам на период педагогической практики по химии.....	5
Методические рекомендации студентам для работы с тестариусом по органической химии.....	10
Справочный материал	14
Раздел 1. Алканы. Гомологи. Изомеры. Свойства.....	17
Проверочная работа № 1 «Алканы: изомеры и гомологи».....	18
Проверочная работа № 2 «Получение и свойства алканов».....	20
Раздел 2. Алкены. Алкадиены.....	24
Проверочная работа № 3 «Изомерия алкенов».....	26
Проверочная работа № 4 «Свойства алкенов».....	28
Раздел 3. Алкины. Получение и свойства.....	31
Проверочная работа № 5 «Свойства алкинов».....	33
Раздел 4. Бензол и его гомологи.	36
Проверочная работа № 6 «Свойства бензола и его гомологов»	39
Раздел 5. Природные источники углеводородов и их переработка	42
Проверочная работа № 7 «Природные источники углеводородов и их переработка»	45
Раздел 6. Спирты.....	47
Проверочная работа № 8 «Свойства одноатомных спиртов»	50
Проверочная работа № 9 «Свойства многоатомных спиртов»	53
Раздел 7. Кислородосодержащие органические соединения. Альдегиды и кетоны.....	56
Проверочная работа № 10 «Свойства альдегидов и кетонов»	58
Раздел 8. Кислородсодержащие органические соединения. Предельные карбоновые кислоты.....	61
Проверочная работа № 11 «Свойства карбоновых кислот»	63
Раздел 9. Строение, получение и свойства глюкозы.....	66
Проверочная работа № 12 «Строение, получение и свойства глюкозы»	71
«Проверь себя».....	74
Ответы к заданиям.....	78
Использованная литература.....	104
Рекомендуемая литература.....	105
Приложения	107

Освоение важного, сложного и интересного учебного предмета «Химия» практически невозможно без решения задач, выполнения упражнений и тестов. Особую роль в подготовке к занятиям по органической химии имеет правильный выбор средств и методов обучения с учетом требований к современной аттестации знаний выпускников. Авторы рекомендуют студентам 3–4-х курсов педагогического направления (бакалавриата) в период прохождения ими педагогической практики использовать предложенное учебное пособие для систематической и системной подготовки учащихся.

Отличительной особенностью данного учебного пособия является реализация стремления авторов объединить в одном издании необходимый теоретический и справочный материал, тестовые задания и методические рекомендации для использования упражнений, задач, тестов и системы оценивания по курсу органической химии с целью научно-методической подготовки студентов к проведению уроков химии в период педагогической практики. Тестовые задания пособия составлены на основании обобщения личного опыта одного из авторов – Валиуллина Динара Линаровича, обладателя Сертификата по сдаче ЕГЭ по химии с результатом 98 баллов (2013 г.), выпускника МБОУ «Средняя общеобразовательная русско-татарская школа №111» Советского района г.Казани Республики Татарстан.

ЖЕЛАЕМ УСПЕХОВ!

Методические рекомендации студентам на период педагогической практики по химии

Современный учитель химии должен не только владеть предметными знаниями, методическими приемами и современными педагогическими технологиями, но и применять их на практике, моделируя и анализируя различные педагогические ситуации.

В настоящее время необходимо говорить о компетентностном подходе в оценке деятельности учителя химии. Для того чтобы добиться успехов в обучении химии, учителю химии необходимо хорошо понимать сам процесс обучения на всех этапах, начиная с пропедевтических курсов и завершая профильным обучением в 10–11-х классах. К основным компонентам процесса обучения химии относят: цели и задачи обучения, содержание учебного предмета химии, методы и средства обучения, преподавание (деятельность учителя химии), учение (деятельность учащегося, изучающего химию).

Период педагогической практики характеризует определенный уровень готовности молодого специалиста к будущей профессиональной деятельности. Подготовка и проведение уроков химии требует от молодого учителя ответственности, так как учащиеся обычно встречают практикантов с определенной ноткой настороженности, что накладывает свой отпечаток при подготовке к промежуточной (основной итоговый экзамен, ОГЭ) и итоговой аттестации (единый итоговый экзамен, ЕГЭ).

Педагогическая практика направлена на углубление и закрепление студентами теоретических и практических компетенций по химии (дисциплина предметной подготовки) и общепрофессиональным предметам.

Задачи педагогической практики:

- установить тесную взаимосвязь между теоретической подготовкой и педагогической практикой в течение всех лет обучения, обеспечить общение студентов с непосредственным объектом их будущей профессиональной деятельности;
- приобретение профессиональных качеств будущего учителя химии, а также личностных качеств специалиста;
- воспитание у студентов любви и уважения к профессии учителя химии;
- приобщение студентов к непосредственной практической деятельности, формирование у них профессиональных умений и навыков, необходимых для успешного осуществления учебно-воспитательной работы по химии, освоение методики обучения и воспитания;
- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин естественнонаучного и психолого-педагогического циклов с практикой;
- ознакомление студентов с современным состоянием учебно-воспитательной работы в учебно-воспитательном учреждении, с передовым педагогическим опытом, оказание помощи со стороны студентов в решении задач обучения и воспитания учащихся по химии;
- организация взаимодействия и общения студентов с учащимися, изучение их индивидуальных и возрастных особенностей;
- выработка у студентов творческого, исследовательского подхода к педагогической деятельности, приобретение или навыков анализа результатов своего труда, формирование потребности в самообразовании.

Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в ходе педагогической практики. В ходе педагогической практики студентам предоставляется возможность проводить уроки и внеклассные мероприятия по химии с использованием современных педагогических технологий: интерактивные

подходы, развивающее обучение, игровое обучение, проблемное обучение, эвристическое обучение, программированное обучение, частнопредметные технологии обучения, компьютерные технологии обучения, разноуровневое обучение, метод проектов, учение через обучение и др.

Государственная аттестация выпускников (9-ый и 11-й классы) общеобразовательных организаций по химии разработана Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ). Документы, регламентирующие разработку экзаменационных материалов государственной (итоговой) аттестации выпускников в новой форме по химии включают: кодификатор элементов содержания для составления контрольных измерительных материалов; спецификацию экзаменационной работы; демонстрационный вариант (демо-вариант) экзаменационной работы.

Назначение демонстрационного варианта, представленного нами в форме проверочных работ, представленных в данном учебно-методическом пособии, состоит в том, чтобы дать возможность любому выпускнику, сдающему экзамен в форме ОГЭ/ЕГЭ по химии, составить представление о структуре вариантов экзаменационной работы, о числе, разнообразии форм и уровнях сложности заданий. Приведенные критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом (часть С), включенные в демонстрационный вариант, позволяют составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развернутого ответа.

Итак, для полного погружения в организацию систематической подготовки учащихся к аттестации по химии студенты-практиканты должны учитывать следующее.

Аттестация по химии включает в себя разноуровневые части по увеличению сложности заданий. Поэтому содержание материала школьной химии сгруппировано в блоки: химический элемент; вещество; химическая реакция; познание и применение веществ и химических реакций. Практика показывает, что определенная часть выпускников имеет слабые знания по разделу «органическая химия», что может быть объяснено полным переходом к

концентрическому варианту построения школьных программ по химии. Органическая химия, таким образом, чаще всего разделена на 9-ый и 10-ый классы. Рекомендуем подготовку к аттестации по разделу «Органическая химия» практически с «чистого» листа и акцентировать знания учащихся на первоначальной базовой основе изучения материала.

Особое внимание необходимо уделить решению расчетных задач и задач практической направленности, а также решению заданий по типу «цепочек». Ценность таких заданий заключается в том, что с их помощью в практически короткое время можно охватить большой материал для повторения и закрепления материала.

Для организации работы по тестовым заданиям по химии молодой учитель (практикант) должен сам хорошо знать материал, который он преподаёт, и организовать правильное психолого-педагогическое сопровождение по проведению таких занятий. Необходимо заранее ознакомить учащихся с методикой оценивания ответов по проверочным работам и спецификой каждой из них.

В ходе педагогической практики по химии в 9–11-х классах студентам-практикантам необходимо использовать не только учет результатов знаний учащихся, но также диагностику и мониторинг. Учет знаний фиксируется как регистрация успехов учащихся по химии (при проверке и самопроверке). При правильной организации учета по его характеристике можно судить о динамике достижений учащихся, их развитии, обученности, состоянии их знаний и умений. При этом фиксируется не только результат обучения, но и время, когда был проведен контроль. Контроль результатов обучения включает в себя не только выбор форм и его методов, оценивание по пятибалльной системе деятельности учащихся, но и учет результатов. Контроль и диагностика результатов обучения по химии предполагают и их учет, следовательно, и методику оценивания ответов учащихся, выполнения ими заданий разного характера. Учитель химии должен уметь методически грамотно получить результаты контроля, диагностировать их, определять ошибки учащихся,

причины их появления, определить пути их коррекции и систему профилактических мер избегания их в дальнейшем. Диагностика может вскрыть несоответствие учебного материала возрастным особенностям учащихся, указать на недостаточный бюджет времени для его изучения или на гигиенические условия работы класса. Поэтому, диагностика является обязательным элементом методического исследования учителя химии.

Диагностика результатов обучения представляет собой процесс выявления, оценки и сравнения на том или ином этапе обучения результатов учебной деятельности обучающихся с требованиями, заданными учебными программами. Функции диагностики результатов обучения по химии: контролирующая, обучающая, воспитывающая, побуждающая.

Для полной реализации перечисленных функций диагностики обучения молодому учителю химии важно выполнять целый ряд требований, вытекающих из ее принципов. К их числу относятся:

- принцип объективности, подразумевающий научное обоснование содержания диагностических процедур, объективное отношение учителя ко всем ученикам, определяемое установленным критериям оценивания знаний, навыков и умений;
- принцип систематичности в проведении диагностики на всех этапах учебного процесса – от начального восприятия учебного материала до его практического применения;
- принцип гласности, предусматривающий проведение открытых испытаний всех учащихся по одним и тем же критериям.

В то же время реализация диагностики обучения в конкретных условиях образовательного учреждения осуществляться в зависимости от используемого в ее рамках метода диагностики.

Диагностика предоставляет молодому учителю химии полную информацию, необходимую для принятия продуктивных управленческих решений. Диагностика как аналитико-оценочная деятельность включает в себя

механизмы саморазвития, предоставляя возможность прогнозирования конечного результата.

Таким образом, диагностика результатов обучения по химии в период педагогической практики предполагает не только оценивание, как процесс, но и оценку знаний, навыков и умений обучаемых, как ее результат.

Методические рекомендации студентам для работы с тестариусом по органической химии

Представленное авторами пособие «Педагогическая практика: тестариус по органической химии» предполагает использование учебного материала на уроках химии в 9–11-х классах в тестовой форме для проверки и самопроверки знаний учащихся при изучении классов органических соединений. Материал составлен с учетом вариативности школьных программ по химии. Рекомендуется использовать в соответствии с рабочей программой Г.Е.Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана (Химия. Органическая химия. 10 класс (профильный уровень). – М.: Просвещение, 2012). Кроме того, данное пособие может быть использовано для преподавания химии по программам О.С.Габриеляна; Н.Е. Кузнецовой, Н.Н. Гара; В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко. Пособие содержит основные вопросы курса органической химии, которые необходимо использовать для успешной подготовки учащихся для сдачи ОГЭ (основного государственного экзамена) и ЕГЭ (единого государственного экзамена).

В сжатой и доступной форме изложены вопросы строения и номенклатуры основных классов органических веществ, способы их получения и химические свойства. Особое внимание уделено научно-методическим основам по формированию основополагающих понятий гомологии и изомерии, взаимному влиянию атомов в молекулах, генетической связи между классами органических соединений.

В пособии содержатся задачи и упражнения практически по всем темам школьного курса органической химии, которые изучают в средних учебных заведениях (на усмотрение студентов-практикантов в зависимости от цели использования проверочных работ). В нем собраны задания различного уровня сложности. По каждой теме дается система заданий, разнообразных по форме и содержанию (задания с выбором ответа, задания с кратким ответом, цепочки превращений и задачи на вывод химических формул).

Решение расчетных задач и выполнение различных упражнений является важным элементом изучения курса органической химии, так как позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал. Данному элементу обучения следует уделять особое внимание, так как без практики систематического решения задач учащиеся не будут иметь представления об основных вопросах органической химии. Студенты при подготовке к урокам контроля (или к урокам обобщения, систематизации и корректирования знаний учащихся) по органической химии или для использования данных вариантов проверочных работ в целях самопроверки знаний учащимися должны учитывать, что предложенные проверочные работы не являются контрольными и не предусмотрены в рабочей программе старших классов. Поэтому для их выполнения на уроке может быть отведено не более 20 минут.

Системы оценивания работ. Задания каждой из работ условно можно разделить на три части: первые 5 заданий состоят из вопросов с *выбором ответа* (задания типа А). Задания такого типа представляют собой две разновидности: 1) задания, содержащие предметный вопрос и предлагающие четыре варианта ответа, один из которых правильный; 2) задания, предлагающие для анализа 2 суждения по определенной теме курса и требующие определить их правдивость. Задания с выбором ответа считаются **невыполненными**, если: 1) указан номер неправильного ответа; 2) указаны номера двух или более ответов; 3) номер ответа не указан. За правильный ответ на задания с выбором одного правильного ответа ставится **1 балл**. За не правильный ответ ставится **0 баллов**.

Задания 6–7 содержат в себе вопросы с *кратким ответом* (задания типа В), требующие выбора правильных ответов из предложенного списка. Задания такого типа сложнее предыдущих пяти. Они проверяют наиболее значимые элементы содержания всех содержательных блоков органической химии. Задания такого типа оцениваются максимальным количеством в **2 балла**. Если в последовательности цифр одна записана неверно, то такой ответ оценивается **1 баллом** и считается правильно выполненным на половину; за отсутствие ответа или допущение более одной ошибки ставится **0 баллов**. Задание 8 представляет собой цепочку (схему) химических превращений. Учащиеся должны написать возможные уравнения реакций (макс. 10 баллов каждое уравнение по 2б.).

Задание 9 предусматривают проверку усвоения нескольких элементов содержания из различных содержательных блоков органической химии. В ответе на задания этой части требуется четкая запись всех этапов решения. Задания такого типа оцениваются максимальным количеством в **4 балла**. Если ответ правильный и полный, т.е. включает все элементы решения задач, то ставятся 3 балла. Неполная запись каких-либо элементов оценивается в **2-3 балла**. За правильную запись только одного элемента задачи ставится **1 балл**. Если решение и ответ полностью неправильны, то ставится **0 баллов**.

Задание 10 – это задания практического или же теоретического характера. В практических заданиях учащимся нужно провести качественный анализ данного вещества. При этом необходимо записывать каждый шаг действий, ведущих к распознаванию вещества. В теоретических заданиях дать ответ на поставленный вопрос, приводя примеры и теоретические сведения. Задания такого типа оцениваются максимальным количеством в **10 баллов**. При несовпадении решения и ответа с ключом ставят **0 баллов**.

Перевод суммы баллов в 5-ти балльную систему

№ проверочной работы	Максимальное количество баллов
1	30
3*	28
7	32
2,4–6, 8–12	36

**Работы 1 и 3 отличаются от остальных, т.к. эти работы направлены на проверку знаний по теме «Изомеры. Гомологи».*

Авторы не претендуют на неординарность учебного пособия, однако предложенный материал поможет Вам в подготовке уроков и организации самопроверки знаний учащихся по органической химии.

Справочный материал

Органическая химия имеет несколько общепризнанных определений, но, в целом, это химия углеводов и их производных. Органическая химия возникла в процессе изучения тех веществ, которые добывались из растительных и животных организмов, состоящих в основной своей массе из органических соединений.

В течение долгого времени химики умели лишь выделять и анализировать органические соединения, но не могли получать их искусственно, в результате чего возникло убеждение, что органические соединения могут быть получены только с помощью живых организмов.

Впервые синтез органических соединений в лаборатории удалось осуществить Ф. Велеру (в период 1824–1828), при гидролизе дициана он получил щавелевую кислоту, выделяемую до этого из растений, а при нагревании циановокислого аммония за счет перестройки молекулы получил мочевины – продукт жизнедеятельности живых организмов.

Становление органической химии как самостоятельной науки произошло в середине 19 в., когда, благодаря усилиям ученых-химиков, стали формироваться представления о строении органических соединений.

Основные положения теории строения органических соединений

А. М. Бутлерова:

1. Атомы в молекулах соединены между собой в определенном порядке химическими связями в соответствии с их валентностью. Углерод во всех органических соединениях всегда четырёхвалентен.

2. Свойства веществ определяются не только качественным составом, но и его строением, взаимным влиянием атомов, как связанных между собой химическими связями, так и непосредственно не связанных.

3. Строение молекул может быть установлено на основании изучения их химических свойств.

Углеводороды – это органические соединения, состоящие из углерода и водорода (см. схему 1).

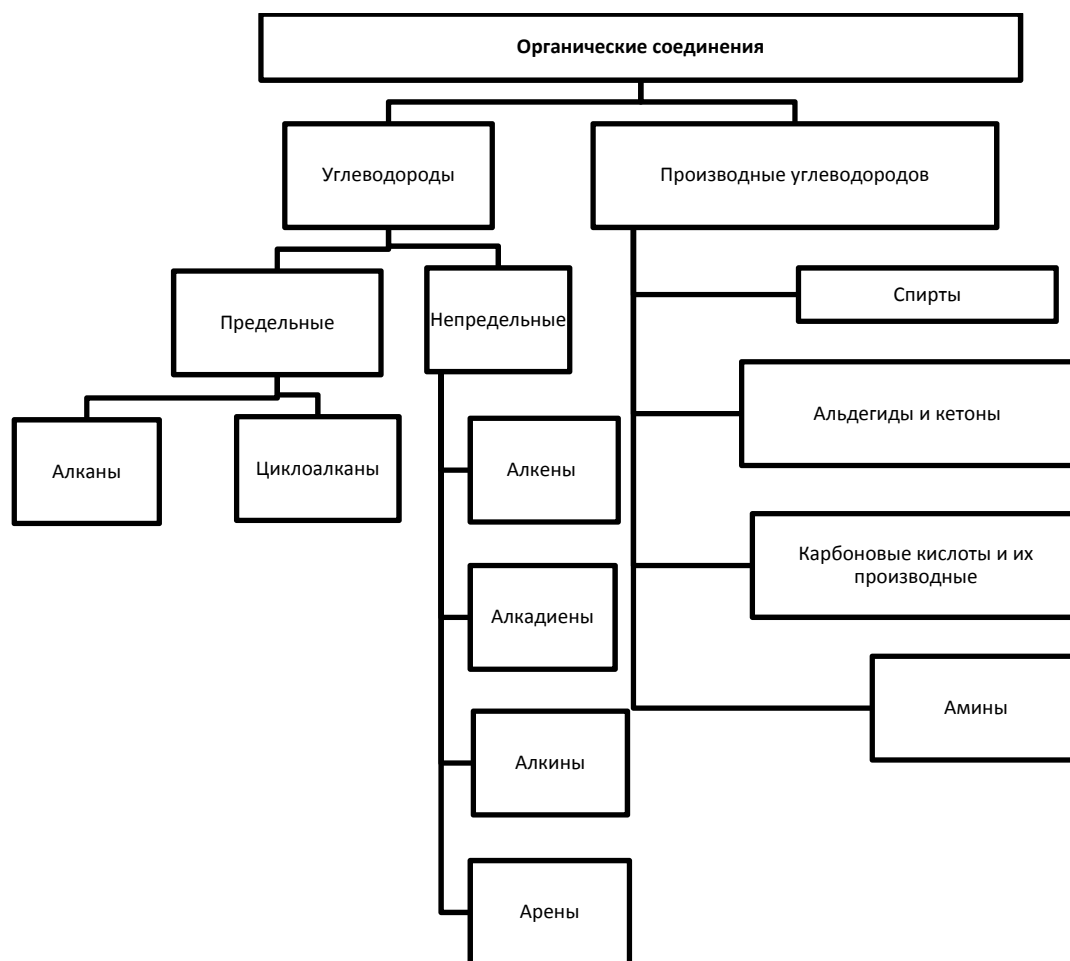


Схема 1. Классификация органических соединений

Изомеры – вещества, одинаковый качественный и количественный состав, но разное химическое строение (см. схему 2).

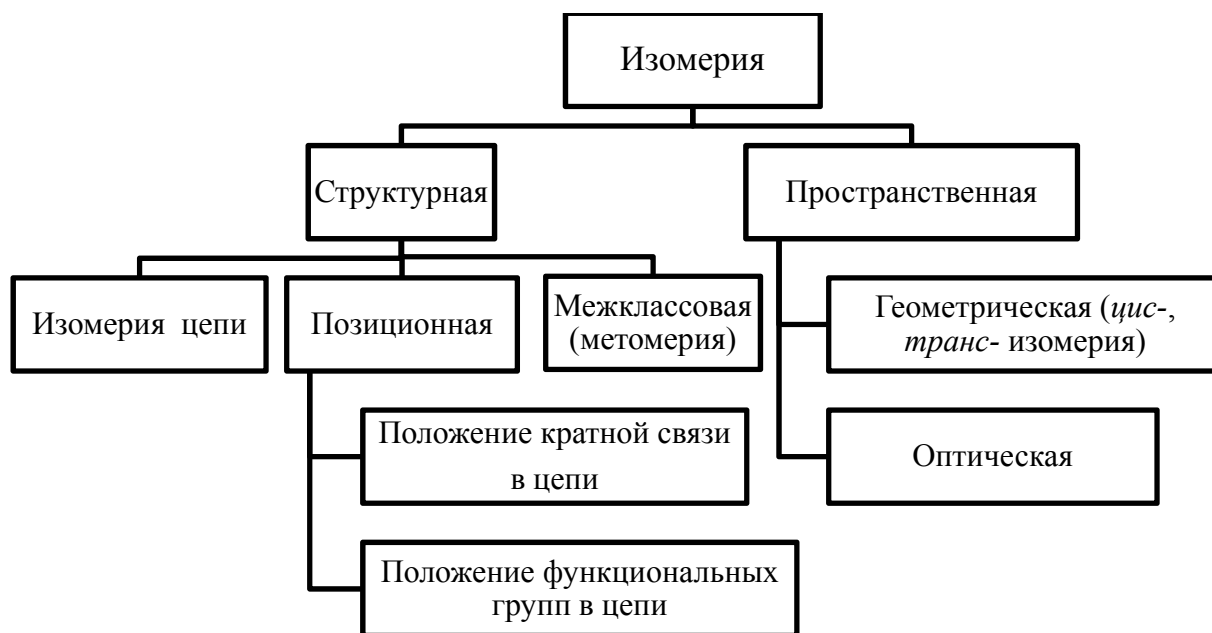


Схема 2. Виды изомерии

Гомологи – вещества, имеющие одинаковое строение и свойства, но отличающиеся друг от друга на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$ (гомологическая разность).

Номенклатура органических соединений

В настоящее время пользуются систематикой ИЮПАК. Чтобы получить название по систематической номенклатуре нужно:

1. Выбрать наиболее длинную углеводородную цепь и пронумеровать ее. Нумерацию нужно начинать с того конца цепи, к которому ближе разветвление (заместители, кратные связи, функциональные группы).
2. Цифрами указать номера углеродных атомов, у которых находятся радикалы.
3. Назвать радикалы.
4. Если у одного и того же атома углерода находятся два одинаковых радикала, тогда цифру, указывающую на номер, нужно повторить дважды. Число одинаковых заместителей указать греческими числительными (ди-, три-, тетра- и т.д.).
5. Дать полное название углеводорода по числу атомов углерода в нумерованной цепи.

Раздел 1. АЛКАНЫ. ГОМОЛОГИ. ИЗОМЕРЫ. СВОЙСТВА

Алканы – предельные (насыщенные) алифатические углеводороды (**УВ**), с общей формулой C_nH_{2n+2} . Тип гибридизации всех атомов углерода – sp^3 , валентный угол $109,5^\circ$, межъядерное расстояние С-С 0,154 нм. Виды изомерии: углеродного скелета, положения заместителей, конформационная. Алканы широко распространены в природе, являясь главным компонентом нефти (C_5 - C_{15}), природного газа (95% метана с примесью этана и пропана), горючих сланцев, озокерита, содержатся так же в растениях. Эти УВ используются в качестве топлива и сырья для химической промышленности.

1. Гомологический ряд алканов

Метан	CH_4		CH_3-	Метил (Me)
Этан	CH_3-CH_3	C_2H_6	CH_3-CH_2-	Этил (Et)
Пропан	$CH_3-CH_2-CH_3$	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_2-$	<i>n</i> -Пропил (Pr)
<i>n</i> -Бутан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}	$CH_3-(CH_2)_2-CH_2-$	<i>n</i> -Бутил (Bu)
<i>n</i> -Пентан	$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$	C_5H_{12}	$CH_3-(CH_2)_3-CH_2-$	<i>n</i> -Пентил
<i>n</i> -Гексан	$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$	C_6H_{14}	$CH_3-(CH_2)_4-CH_2-$	<i>n</i> -Гексил
<i>n</i> -Гептан	$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$	C_7H_{16}	$CH_3-(CH_2)_5-CH_2-$	<i>n</i> -Гептил
<i>n</i> -Октан	$CH_3-(CH_2)_6-CH_3$	C_8H_{18}		
<i>n</i> -Нонан	$CH_3-(CH_2)_7-CH_3$	C_9H_{20}		
<i>n</i> -декан	$CH_3-(CH_2)_8-CH_3$	$C_{10}H_{22}$		

«*n*» - нормального (неразветвленного строения)

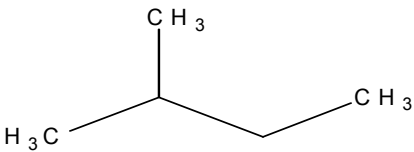
Характеристика алканов

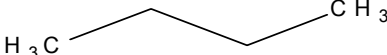
Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
<p>1) $\text{CH}_4 - \text{C}_5\text{H}_{12}$ выделяют из природного газа и нефти;</p> <p>2) Реакция гидрирования: $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{Pt (Ni)}} \text{C}_n\text{H}_{2n+2};$</p> <p>3) Синтез Вюрца: $2\text{R-Br} + 2\text{Na} \xrightarrow{t} \text{R-R} + 2\text{NaBr};$</p> <p>4) Реакция Дюма: $\text{CH}_3\text{-COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3.$ (R – радикал).</p>	<p>Температура плавления и кипения увеличиваются с ростом молекулярной массы. При обычных условиях $\text{C}_1\text{-C}_4$ – газы, $\text{C}_5\text{-C}_{17}$ – жидкости, а начиная с C_{18} – твердые вещества. Практически не растворимы в воде, хорошо растворимы в неполярных растворителях (бензоле).</p>	<p>1) Окисление: $\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O};$</p> <p>2) Реакция разложения: а) полное: $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{t^\circ > 1000^\circ\text{C}} 3\text{C} + 4\text{H}_2;$ б) неполное: $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{t^\circ < 1000^\circ\text{C}} \text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_4;$</p> <p>3) Реакция изомеризации: $n\text{-алкан} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{изоалкан}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3;$</p> <p>4) Реакции замещения: а) нитрование (реакция Коновалова): $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{t, p} \text{CH}_3\text{-CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O};$ б) галогенирование: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{УФ}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}.$</p>

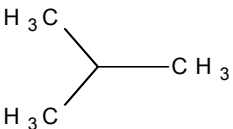
Проверочная работа №1. «АЛКАНЫ: ИЗОМЕРЫ И ГОМОЛОГИ»

I вариант

- Общая формула алканов:
а) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$; б) C_nH_{2n} ; в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$; г) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
- В ряду алканов изомерия начинается с
а) метана; б) этана; в) пентана; г) бутана.
- Укажите вариант, в котором содержится **пять** вторичных атомов углерода и напишите его структурную формулу
а) 2,3-диметилбутан; б) 2,2,4-триметилгексан;
в) *n*-гептан; г) 2,3,4-триметил-3-этилпентан.

4. Сколько пространственных изомеров у бутана:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
5. По международной номенклатуре вещество формула, которого $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ называется:
а) 2,2,5-трииметилгептан; б) 2,2,5-триметилоктан;
в) 2-этил-5-метилгептан; г) 2,2,5-триметилгексан.
6. В каком ряду вещества **НЕ** являются изомерами по отношению друг к другу:
а) 1,1-дихлорбутан и 1,2-дихлорбутан;
б) хлороформ и хлористый метилен;
в) 2,2-диметилпентан и гептан;
г) 2-бромпропан и 1-бромпропан.
7. Укажите сколько различных веществ обозначено следующими формулами:
- 




- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
8. Написать структурные формулы веществ
а) 2-хлорпропан; б) 2-метил-3,3-диэтилгептан;
в) изобутан; г) 3,5-диэтил-4-метил-5-пропилоктан.
9. Написать структурные формулы всех изомеров и 2 ближайших гомологов 2,3-диметилпентана и назовите их.
10. Изобразите формулу этана. Поясните, как образуется химическая связь в молекуле этого вещества при перекрывании соответствующих орбиталей?

Проверочная работа №1 «АЛКАНЫ: ИЗОМЕРЫ И ГОМОЛОГИ»

II вариант

1. Гомологи различаются
а) химическими свойствами; б) не различаются;
в) составом; г) на одну или несколько групп CH_2 .
2. Структурные изомеры **НЕ** различаются
а) составом молекулы; б) химическими свойствами;
в) строением; г) физическими свойствами.
3. Укажите вариант, в котором содержится **пять** вторичных атомов углерода и напишите его структурную формулу
а) *n*-пентан; б) 2,2-диметилпропан;
в) 3,3-диметилпентан; г) *n*-гептан.

3. В схеме превращений $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ веществом «X» соответственно является

- а) этен; б) хлорметан; в) метанол; г) тетрабромметан.

4. В перечне веществ:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) CH_3NO_2 | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ | 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5$ |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2$ | 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ |

к соединениям, имеющим нитрогруппу, относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

- а) 2, 3, 5; б) 1, 4, 6; в) 2, 5, 6; г) 1, 2, 6.

5. В один этап бутан можно получить из:

- а) бутанола-1; б) бутена-1;
в) бутановой кислоты; г) бутанола-2.

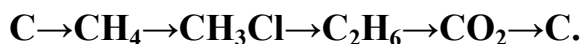
6. Взаимодействие пропана и брома

- а) относят к реакциям замещения;
б) протекает по радикальному механизму;
в) приводит при низкой температуре к преимущественному образованию 2-бромпропана;
г) приводит к преимущественно образованию 1-бромпропана;
д) протекает, как правило, в темноте;
е) является каталитическим процессом.

7. Алканы вступают в реакции

- а) нитрования $\text{RH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{RNO}_2\text{H} + \text{H}_2\text{O}$;
б) сульфирования $\text{RH} + \text{HSO}_4 \rightarrow \text{RSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$;
в) сульфохлорирования $\text{RH} + \text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{RSO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$;
г) гидрирования $\text{RH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{RHn}$;
д) гидрогалогенирования $\text{RH} + \text{HCl} \rightarrow \text{RHnCl}$;
е) гидрирования $\text{RH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RHOH}$.

8. Составьте уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



9. Вычислите массу гексана, который может быть получен при взаимодействии 9,42г 1-хлорпропана с 3,22г металлического натрия.

10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Метан
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Проверочная работа №2 «ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АЛКАНОВ»
II вариант

1. Метан в лаборатории получают из:
а) угля; б) карбида алюминия;
в) карбида кальция; г) муравьиной кислоты.
2. В схеме превращений $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \xrightarrow{\text{X}} \text{C}_4\text{H}_{10}$ веществом «X» является
а) натрий; б) водород;
в) серная кислота; г) хлорид алюминия;
3. Для алканов возможна реакция:
а) с водородом; б) изомеризации;
в) с бромоводородом; г) с водой.
4. В перечне веществ:
а) метанол; г) изобутан;
б) пропан; д) декан;
в) бензол; е) дивинил.
к алканам относят вещества, названия которых обозначены буквами:
а) а, б, д; б) б, г, д; в) б, в г; г) б, д, е.
5. Взаимодействие метана с бромом является реакцией
а) электрофильного соединения; б) разложения;
в) радикального замещения; г) обмена.

6. Взаимодействие 2-метил-пропана и брома
- относятся к реакции замещения;
 - протекает по радикальному механизму;
 - приводит преимущественно образованию 1-бром-2-метилпропана;
 - приводит преимущественно образованию 2-бром-2-метилпропана;
 - протекает, как правило, в темноте с разрывом С-С связи;
 - является каталитическим процессом.
7. Хлорирование метана
- протекает по ионному механизму;
 - относится к радикальным реакциям;
 - начинается с процесса разрыва связи в молекуле хлора;
 - протекает через промежуточную реакцию: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 4\text{H}$;
 - относится (преимущественно) к эндотермическим реакциям;
 - приводит к образованию хлорметана.
8. Составьте уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Рассчитайте массу ацетата натрия (CH_3COONa) и гидроксида натрия, которые потребуются для получения 56 л. метана.
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Этан
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Раздел 2. АЛКЕНЫ. АЛКАДИЕНЫ

Алкены – это ациклические непредельные углеводороды с общей формулой C_nH_{2n} , содержащие одну двойную связь. Тип гибридизации атомов углерода при двойной связи – sp^2 , валентный угол равен 120° , длина кратной связи 0,135 нм. Двойная связь является сочетанием σ - и π -связей. Основные виды изомерии: структурная (положение заместителей, положение кратной связи, межклассовая, пространственная (геометрическая)).

Основные правила:

- Правило В.В. Марковникова. При присоединении галогеноводорода или воды к непредельным углеводородам, атом водорода присоединяется к более гидрированному атому углерода при кратной связи.

Исключения из правила Марковникова:

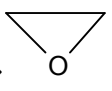
- 1). При проведении реакции в присутствии H_2O_2 (свободнорадикальное присоединение).

- 2). При наличии в молекуле алкена, проявляющих значительный электроноакцепторный эффект (например, атомов галогенов, карбоксильной группы).

- Правило А.М. Зайцева. Отщепление атома водорода в реакциях дегидрогалогенировании и дегидратации происходит от атома углерода, имеющего наименьшее количество атомов водорода.

Характеристика алкенов

Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
Промышленный способ: 1) Крекинг алканов (расщепление C–C связей): $C_8H_{18} \xrightarrow{t^\circ} C_4H_{10} + C_4H_8$	Температура плавления и кипения увеличиваются с ростом молекулярной	Горение: $C_3H_6 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$; II) Окисление: а) неполное:

<p>2) Дегидрирование:</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pt (Ni)}} \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\uparrow;$ <p>II) Лабораторный способ:</p> <p>1) Из галогенопроизводных алканов:</p> <p>2) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р}} \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2;$</p> <p>3) Дегидратация:</p> $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}.$	<p>массы. При обычных условиях $\text{C}_2\text{-C}_4$ – газы, $\text{C}_5\text{-C}_{17}$ – жидкости, а начиная с C_{18} – твердые вещества. Алкены не растворимы в воде, хорошо растворимы в неполярных растворителях.</p>	<p>$3\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_4 + 2\text{KOH} + 3\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)};$</p> <p>б) частичное:</p> $2\text{CH=CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{150-350^\circ\text{C, кат.}}$  <p>III) Присоединение по двойной связи:</p> <p>1) Гидрирование (присоединение H_2):</p> $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pt (Ni)}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3;$ <p>2) Присоединение бромной воды:</p> $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br-CHBr-CH}_3;$ <p>3) Присоединение галогеноводородов:</p> $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3 \quad (\text{правило Марковникова});$ <p>4) Гидратация:</p> $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ <p>5) Реакция полимеризации:</p> $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} [-\text{CH}_2\text{-CH}_2]_n$
--	---	--

Алкадиены – это непредельные углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-2} , имеющие в своем составе две двойные связи (см. схему 3).

Характеризуются наличием: изолированных двойных связей (sp^2 -гибридизация атома углерода при двойной связи); сопряженных связей (общее π -электронное облако); куммулированные связи (sp -гибридизация атома углерода с куммулированными связями).



Схема 3. Виды алкадиенов по характеру двойной связи

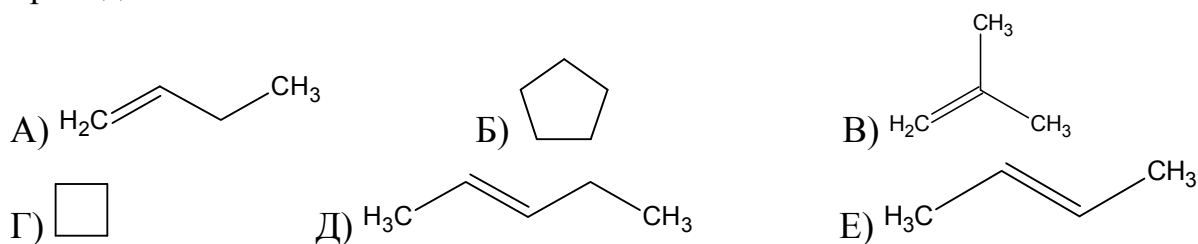
Основные виды изомерии: изомерия цепи; положение двойной связи; межклассовая (изомеры алкинов).

Проверочная работа №3 «ИЗОМЕРИЯ АЛКЕНОВ»

I вариант

1. Число π связей в молекуле этилена равно:
а) 1; б) 4; в) 2; г) 6.
2. Бутен-1 и 2-метилпропен являются:
а) одним и тем же веществом; б) гомологами;
в) структурными изомерами; г) геометрическими изомерами.
3. В образовании π -связи в молекуле этилена участвуют
а) один p - и два s - электрона; б) sp^2 -гибридные орбитали;
в) не гибридные p -электроны; г) два s - электрона.
4. Число σ и π -связей в молекуле этилена соответственно равно:
а) 4 и 1; б) 4 и 2; в) 5 и 1; г) 5 и 2.
5. Геометрические (*цис-транс*-)изомеры имеет:
а) 2-метилбутен-1; б) пентен-2; в) пропин; г) бутан.

6. Укажите **НЕ** изомерные вещества среди тех, формулы которых приведены ниже и назовите их:

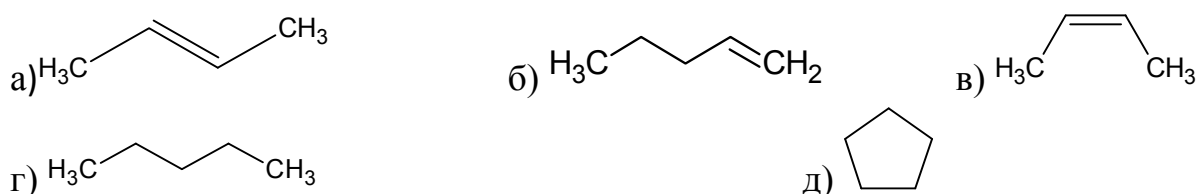


- а) А и Е; б) Б и Д; в) В и Г; г) Д и Е.

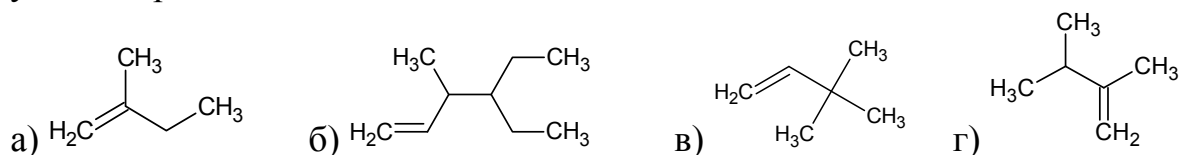
7. Укажите число изомерных алкенов с формулой C_4H_8 и распишите формулы

- а) 3; б) 5; в) 6; г) 4.

8. Среди веществ, формулы которых приведены ниже, укажите изомеры пентена-2 и назовите их



9. Дайте названия по систематической номенклатуре следующих углеводородов:



10. Построить все изомеры 3-метилпентен-2 и назвать их.

Проверочная работа №3 «ИЗОМЕРИЯ АЛКЕНОВ» II вариант

1. Укажите, к какому типу относится изомерия для указанных соединений **цис-бутен-2** и **транс-бутен-2**
- а) Изомерия цепи;
 б) Изомерия положения кратной связи;
 в) Изомерия положения функциональной группы;
 г) Пространственная изомерия.
2. Геометрические (цис-транс-) изомеры имеет:
- а) 2-метилбутен-1; б) пентен-2; в) пропин; г) бутан.

3. Структурными изомерами являются

- а) бутен-2 и 2-метилпропен; б) бутен-2 и пропadiен;
в) бутен-2 и пропен; г) бутен-2 и пентен-2.

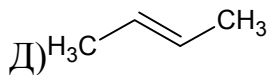
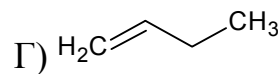
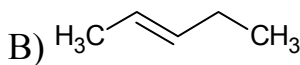
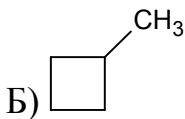
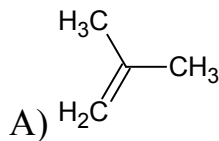
4. Пентен-1 и гексен-1 являются:

- а) одним и тем же веществом; б) структурными изомерами;
в) геометрическими изомерами; г) гомологами.

5. Формула углеводорода, имеющего *цис*-, *транс*-изомеры:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$; в) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$; г) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

6. Укажите **НЕ** изомерные вещества среди тех, формулы которых приведены ниже и назовите их:

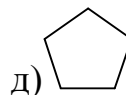
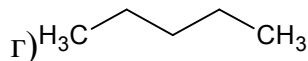
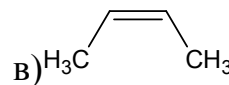
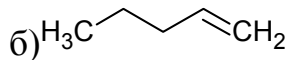
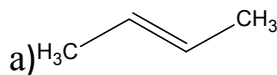


- а) Г и Е; б) А и Г; в) Б и Г; г) В и Е.

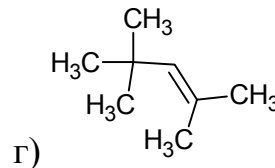
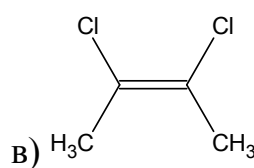
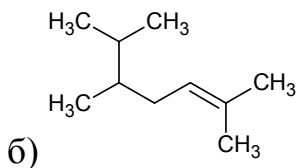
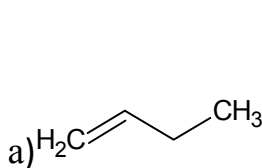
7. Укажите число изомерных алкенов с формулой C_5H_{10} и постройте их

- а) 8; б) 5; в) 6; г) 7.

8. Среди веществ, формулы которых приведены ниже, укажите гомологи пентена-2 и назовите их:



9. Дайте названия по систематической номенклатуре следующих углеводородов:



10. Напишите структурные формулы изомеров, соответствующих формуле C_4H_8 , и назовите их.

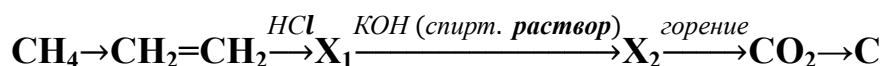
Проверочная работа №4 «СВОЙСТВА АЛКЕНОВ»

I вариант

1. 2-метилпентен-2 **НЕ** взаимодействует с

- а) хлором на свету; б) хлорной водой;
в) натрием; г) водородом.

2. Этилен горит на воздухе
 - а) темно-голубым пламенем;
 - б) зеленым пламенем;
 - в) светящимся пламенем;
 - г) светло-голубым пламенем.
3. С водой, бромоводородом и водородом могут реагировать:
 - а) пропан;
 - б) этен;
 - в) метанол;
 - г) бутен-2.
4. При добавлении к раствору бромной воды пропена наблюдается
 - а) выпадение осадка;
 - б) обесцвечивание раствора;
 - в) потемнение раствора;
 - г) выделение газа.
5. В отличие от пропана, пропен
 - а) взаимодействует с хлором;
 - б) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра;
 - в) окисляется кислородом;
 - г) полимеризуется.
6. О взаимодействии пропена и бромоводорода справедливы утверждения:
 - а) в ходе реакции преимущественно образуется 1,2-дибромпропан;
 - б) реакция протекает по правилу А.М.Зайцева;
 - в) реакция протекает преимущественно по правилу В.В. Марковникова;
 - г) в ходе реакции преимущественно образуется 2-дибромпропан;
 - д) реакция относится к реакциям замещения;
 - е) реакция идет по ионному механизму.
7. И *цис*-бутен-2 и *транс*-бутен-2
 - а) имеют состав C_4H_8 ;
 - б) являются изомерами циклобутана;
 - в) являются изомерами бутана;
 - г) не обесцвечивают бромную воду;
 - д) окисляются водным раствором перманганата калия;
 - е) не способны к реакции полимеризации.
8. Составьте уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

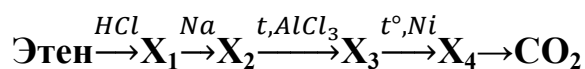
9. Массовая доля углерода в непредельном УВ равна 85,7%, а водорода – 14,3%. Относительная плотность газа по водороду равна 21. Определите формулу газа и назовите его.
10. Как можно практически очистить метан от примесей этилена? Ответ поясните.

Проверочная работа №4 «СВОЙСТВА АЛКЕНОВ»

II вариант

1. Этилен НЕ взаимодействует с
- а) хлором на свету;
 - б) хлорной водой;
 - в) натрием;
 - г) водородом.
2. Какой продукт образуется при гидрировании этилена?
- а) этан;
 - б) ацетилен;
 - в) пентадиен-1,3;
 - г) бутадиен-1,3.
3. Пропен может быть получен
- а) взаимодействием пропана и водорода;
 - б) дегидратацией пропанола-2;
 - в) гидрированием циклопропана;
 - г) взаимодействием 2-хлорпропана с водой.
4. При взаимодействии равных количеств 2-метилбутена-2 и бромоводородной кислоты преимущественно образуются:
- а) 1-бром-2-метилбутан;
 - б) 2-бром-2-метилбутан;
 - в) 2-бром-3-метилбутан;
 - г) 1,2-дибром-2-метилбутан.
5. При пропускании этилена через подкисленный раствор перманганата калия цвет раствора
- а) обесцвечивается;
 - б) темнеет;
 - в) не меняет окраски;
 - г) становится светлее.
6. О взаимодействии бутена-1 и хлороводорода справедливы утверждения:
- а) в ходе реакции преимущественно образуется 1,2-дихлорбутан;
 - б) реакция протекает по правилу А.М.Зайцева;
 - в) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова;
 - г) в ходе реакции преимущественно образуется 2-хлорбутан;
 - д) реакция относится к реакциям замещения;
 - е) реакция идет по ионному механизму.
7. Для 2,3-диметилбутена-1 характерны реакции:
- а) нуклеофильного замещения;
 - б) присоединения бромоводорода;
 - в) полимеризации;

- г) гидрирования в присутствии катализатора;
 д) присоединение фосфора в присутствии катализаторов;
 е) с насыщенными спиртами.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При сгорании УВ массой 1,4г образуется оксид углерода (IV) объёмом 2,24л (н.у.) и вода массой 1,8г. Относительная плотность этого УВ по водороду 14. Определите формулу УВ и назовите его.
10. Рассмотреть строение и гибридизацию продуктов реакции этилена и бромоводорода? Ответ поясните.

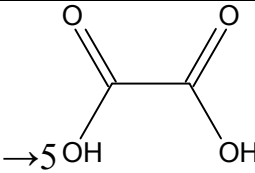
Раздел 3. АЛКИНЫ. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА

Алкины – это ациклические непредельные углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-2} , имеющие в своем составе одну тройную связь. Тип гибридизации атомов углерода при тройной связи – *sp*, валентный угол 180° , длина кратной связи 0,12 нм. Тройная связь является сочетанием σ - и двух π -связей.

Основные виды изомерия алкинов: изомерия цепи, положение двойной связи, межклассовая (изомеры алкадиенов).

Характеристика алкинов

Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
I. Получение ацетилена: 1) Гидролиз карбида кальция: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca(OH)}_2$;	Температура плавления и кипения увеличиваются с ростом	I. Горение: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + Q$; II. Окисление: $5\text{CH}\equiv\text{CH} + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4$

<p>2) Неполное разложение метана:</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + 3\text{H}_2\uparrow;$ <p>II. Из дигалогеналканов:</p> $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р}} \text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O};$ <p>III. Дегидрирование алканов:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, Pt (Ni)} \text{CH}_3-\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\uparrow.$	<p>молекулярной массы. При обычных условиях C_2-C_4 – газы, C_5-C_{17} – жидкости, а начиная с C_{18} – твердые вещества. Температура кипения алкинов выше, чем у соответствующих алкенов.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>$\rightarrow 5\text{OH}$</p> <p>$+8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O};$</p> <p>III. Присоединение по тройной связи:</p> <p>1) Гидрирование (присоединение H_2):</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, Pt (Ni)} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{+\text{H}_2} \text{CH}_3-\text{CH}_3;$ <p>2) Присоединение бромной воды:</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}=\text{CHBr} \xrightarrow{+\text{Br}_2} \text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2;$ <p>3) Присоединение галогеноводородов:</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHBr};$ <p>4) Гидратация:</p> $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{кат.}} [\text{CH}_2=\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_3] \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3 \text{ (ацетон);}$ <p>IV. Реакция полимеризации:</p> <p>а) димеризация:</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ <p>(винилацетилен, бутен-1-ин-3);</p>
--	--	---

		б) тримеризация: $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ\text{C}, \text{C}_{\text{акт.}}} \text{C}_6\text{H}_6 \quad \left(\text{бензол} \right)$ V. Качественные реакции (тройная связь на конце цепи): $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{NaC}\equiv\text{CNa} + \text{H}_2\uparrow$; $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$ $\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}.$ $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \rightarrow$ $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Cu}\downarrow + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3.$
--	--	--

Проверочная работа №5 «СВОЙСТВА АЛКИНОВ»
I вариант

- Алкин, в молекуле которого орбитали всех атомов углерода имеют *sp*-гибридизацию:
 - пропадиен;
 - этин;
 - пропин;
 - бутадиен-1,2.
- Ацителен, получаемый из карбида кальция, собирают в пробирку:
 - вытеснением воздуха;
 - вытеснением азота;
 - вытеснением воды;
 - вытеснением аммиака.
- В реакцию гидратации вступают:
 - этилен, бутин-2, пропадиен;
 - пропилен, пентан, этин;
 - бутадиен-1,3 бутан, циклопропан;
 - этен, этан, этин.
- При окислении ацетилена подкисленным раствором перманганата калия KMnO_4 , раствор
 - обесцвечивается;
 - темнеет;
 - не меняет окраски;
 - становится более светлым.
- Карбид кальция получают по следующей схеме реакции:
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ}$;
 - $\text{CaCl}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ}$;
 - $\text{CaO} + \text{C} \xrightarrow{t^\circ}$;
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ}$.
- С этином могут взаимодействовать:
 - йодоводород;
 - метан;
 - вода;
 - этилацетат;
 - натрий;
 - азот.

7. Установите соответствие между схемой превращения и веществом **X** в этой схеме

- | | |
|---|-------------------|
| 1) $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ | А) этанол; |
| 2) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ | Б) винилацетилен; |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{бензол}$ | В) бензол; |
| 4) $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{хлорбензол}$ | Г) метан; |
| | Д) винилбензол; |
| | Е) этин. |

8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Определите молекулярную формулу алкина, если молекулярная масса его реакции с избытком HBr в 4 раза больше, чем молярная масса исходного.

10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Бутин-2
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

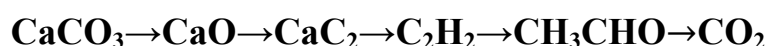
Проверочная работа №5 «СВОЙСТВА АЛКИНОВ»

II вариант

1. В реакцию с натрием вступает

- | | |
|---|--|
| а) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$; | б) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$; |
| в) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH} - \text{CH}=\text{CH}_2$; | г) $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$. |

2. При пропускании ацетилена через раствор бромной воды темно-желтый цвет раствора
- а) темнеет;
 - б) не изменяется;
 - в) обесцвечивается;
 - г) становится бледно-желтым.
3. И пропан и пропин взаимодействуют с
- а) аммиачным раствором оксида серебра(I);
 - б) хлороводородом;
 - в) раствором перманганата калия;
 - г) бромом.
4. Алкины и диены при обычных условиях реагируют с
- а) водой;
 - б) гидроксидом алюминия;
 - в) раствором перманганата калия;
 - г) азотом.
5. Число π -связей в молекуле винилацетилена равно:
- а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.
6. Установите соответствие между уравнением реакции и фамилией ученого, имя которого носит эта реакция
- | | |
|---|----------------------|
| 1) $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3CHO$ | А) Бутлеров А. М. |
| 2) $2CH_3Br + 2Na \rightarrow C_2H_6 + 2NaBr$ | Б) Вюрц Ш. А. |
| 3) $2C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 + H_2 + 2H_2O$ | В) Зелинский Н. Д. |
| 3) $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$ | Г) Кучеров М. Г. |
| | Д) Лебедев С. В. |
| | Е) Марковников В. В. |
7. Для пропина характерны
- а) взаимодействие с раствором перманганата калия;
 - б) *sp*-гибридизация всех атомов углерода;
 - в) взаимодействие с гидроксидом калия;
 - г) взаимодействие с калием;
 - д) реакции полимеризации;
 - е) взаимодействие с оксидом серебра.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Определите молекулярную формулу алкина, который в 1,8 раза тяжелее этилена при н.у.

10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Пропин
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

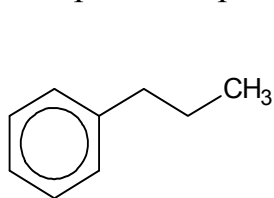
Раздел 4. БЕНЗОЛ И ЕГО ГОМОЛОГИ

Арены – это ароматические углеводороды, с общей формулой C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$), в молекулах которых содержится одно или несколько бензольных колец.

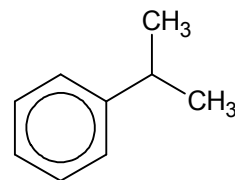
Гомологический ряд бензола. Арены – это соединения, которые легко вступают в реакции замещения и трудно вступают в реакции присоединения, не смотря на свой характер.

Изомерия аренов определяется следующими признаками:

1. Строением радикалов: $C_6H_5-C_3H_7$



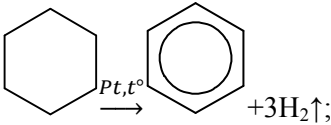
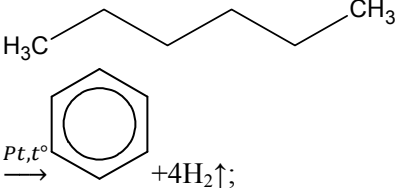
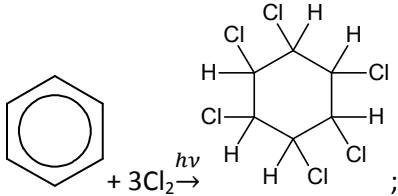
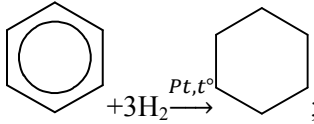
Пропилбензол (1-фенилпропан)



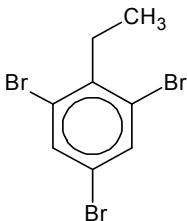
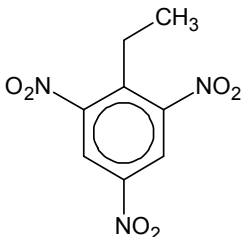
Изопропилбензол (2-фенилпропан)

2. Положением радикалов в бензольном кольце. Однозамещенные бензолы изомеров положения радикалов не имеют.

Характеристика бензола

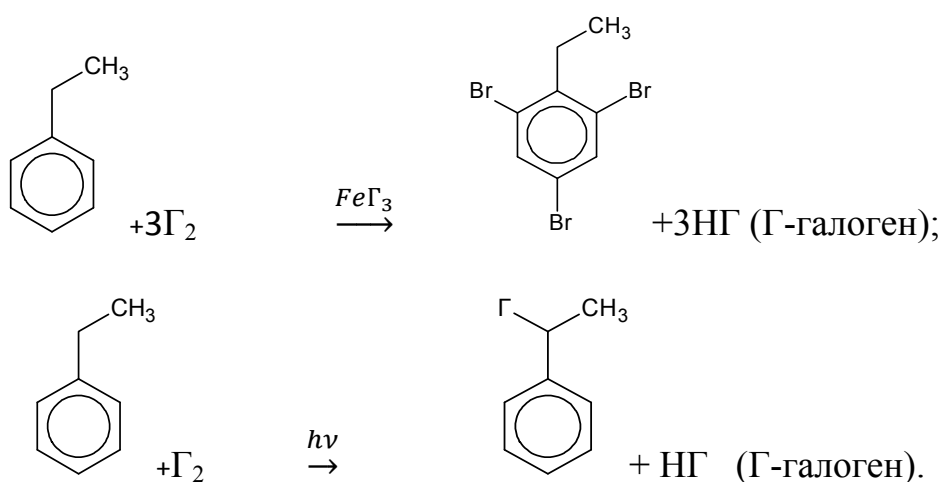
Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
<p>1)</p>  <p>2)</p>  <p>3) $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ\text{C}, \text{C}_{\text{акт.}}} \text{C}_6\text{H}_6$.</p>	<p><u>Бензол</u> – бесцветная жидкость с характерным запахом.</p> <p>$t_{\text{плав.}}=5,5^\circ\text{C}, t_{\text{кип.}}=80,1^\circ\text{C},$ $\rho=0,88 \text{ г/см}^3$. Не растворяется в воде, хорошо растворяется в органических растворителях.</p> <p><u>Толуол</u> – бесцветная жидкость с характерным запахом.</p> <p>$t_{\text{плав.}}=-95^\circ\text{C}, t_{\text{кип.}}=111^\circ\text{C},$ $\rho=0,87 \text{ г/см}^3$. Не растворяется в воде, хорошо растворяется в органических растворителях.</p>	<p>I. Реакции замещения</p> <p>1) Галогенирование (протекает по ионному механизму):</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Г}_2 \xrightarrow{\text{FeГ}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{-Г} + \text{HГ}$ <p>(Г-галоген);</p> <p>2) Нитрование:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-NO}_2 + \text{H}_2\text{O};$ <p>3) Образование гомологов бензола: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{-Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{HCl};$</p> <p>II. Реакция присоединения:</p> <p>1) Присоединение хлора на свету:</p>  <p>2) Гидрирование:</p>  <p>III. Реакции окисления.</p> <p>Для бензола характерно, в основном, горение:</p> $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}.$

Характеристика гомологов бензола

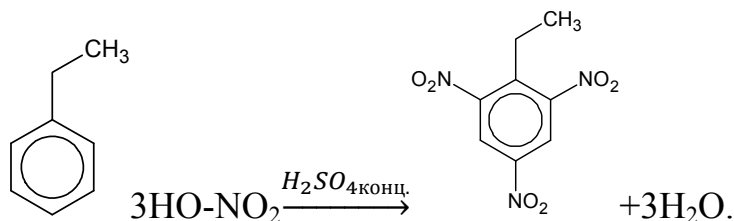
Заместители I рода	Заместители II рода
<p>При появлении в бензольном кольце заместителей, равномерное распределение электронной плотности нарушается: появляются центры с избыточным отрицательным или положительным зарядом.</p> <p>Заместители (в основном): углеводородные радикалы, -OH, -NH₂, галогены – т.е. в этих заместителях нет кратной связи. Замещение облегчается по положению 2,4,6.</p> <p>Например:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2,4,6-трибромэтилбензол</p>	<p>При появлении в бензольном кольце заместителей, равномерное распределение электронной плотности нарушается: появляются центры с избыточным отрицательным или положительным зарядом.</p> <p>Заместители (в основном): -NO₂, -COOH, -CH=O, -SO₃ и другие.</p> <p>Замещение протекает с большим трудом, чем у бензола.</p> <p>Например:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2,4,6-тринитроэтилбензол</p>

Химические свойства гомологов бензола:

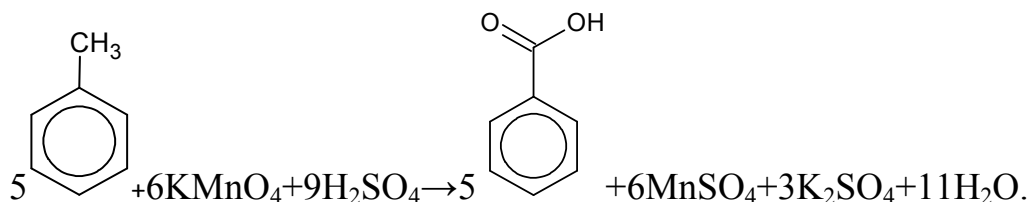
1) Галогенирование:



2) Нитрование (орто- и пара- положения):



3) Окисление гомологов бензола:



Проверочная работа № 6 «СВОЙСТВА БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ» I вариант

- Гомологом бензола НЕ является:
а) метилбензол; б) этилбензол;
в) винилбензол; г) 1,2-диметилбензол.
- Указать реактив, при помощи которого можно распознать гексен:
а) раствором перманганата калия;
б) раствором хлороводорода;
в) раствором щелочи;
г) раствором иодной водой.
- Раствор перманганата калия при обычных условиях НЕ обесцвечивает:
а) этилен; б) толуол;
в) стирол; г) ацетилен.
- Толуол образуется в результате дегидрирования:
а) *n*-гексана; б) бензола;
в) циклогексана; г) метилциклогексана.
- Бензол вступает в реакцию замещения с веществами в ряду:
а) хлором и азотной кислотой; б) хлором и водородом;
в) кислородом и водородом; г) кислородом и серной кислотой.
- Бензол НЕ может реагировать с
а) раствором перманганата калия;
б) пропеном в присутствии хлорида алюминия;
в) раствором щелочи;

- г) водородом в присутствии платины;
 д) азотом в присутствии никеля;
 е) цинком.
7. Толуол может реагировать с каждым из веществ, указанных в рядах
 а) KMnO_4 , $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$, Br_2 ;
 б) H_2 , $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, Br_2 ;
 в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_4 , Br_2 ;
 г) CH_4 , CuO , HCl ;
 д) H_2 , Cl_2 , $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2$;
 е) O_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, CH_3COCl .
8. Составьте уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:

$$\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{спирт. р-р KOH}} \text{X}_2 \xrightarrow{t, \text{C(акт)}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_5$$

 При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.
9. Выведите молекулярную формулу ароматического углеводорода, плотность паров которого по гелию равна 26,5.
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Толуол
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Проверочная работа № 6 «СВОЙСТВА БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ» II вариант

1. Водород при соответствующих условиях присоединяют:
 а) этан, диметилбензол, бутадиен-1,3;
 б) бензол, метан, ацетилен;

- г) циклогексан, хлорэтен, толуол.

а) метилбензол; б) этилбензол;
в) бензол; г) пропен.

а) азотом; б) хлороводородом;
в) бромной водой; г) хлорметаном.

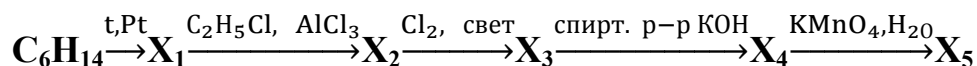
а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$;
 б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$;
 в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$;
 г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$.

а) бензойная кислота;
б) гептан;
в) метилциклогексан;
г) циклогептан.

- а) имеет ароматическую *π*-систему;
- б) электронная плотность распределена по бензольному кольцу;
- в) при бромировании в присутствии катализаторов образуется смесь *о*- и *п*-изомеров;
- г) при хлорировании в присутствии хлорного железа образуется *м*-изомер;
- д) является изомером фенилметана;
- е) хорошо растворим в гексане.

- а) при взаимодействии бензола с метилхлоридом в присутствии AlCl_3 ;
- б) при восстановлении бензойного альдегида водородом в присутствии никелевого катализатора;
- в) реакцией Вюрца-Фиттинга между хлорбензолом и хлорметаном;
- г) при риформинге октана;
- д) при сплавлении натриевой соли фенилуксусной кислоты со щелочью;
- е) при пропускании паров пропина над $\text{C}_{\text{акт}}$ при $300-350^\circ\text{C}$.

8. Составьте уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Определите молекулярную формулу гомолога бензола, пары которого в 3 раза тяжелее пропина при одинаковых условиях.

10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Стирол
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Типы связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Раздел 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА

Природный газ. Основным компонентом природного газа является метан. В нем содержится также этан, пропан, бутан. Существует такая закономерность: чем выше относительная молекулярная масса углеводорода, тем меньше его содержится в природном газе. Природный газ – источник сырья для химической промышленности: для получения ацетилена, этилена, водорода, сажи, различных пластмасс и других продуктов.

Попутные нефтяные газы находятся в природе над залежами нефти или растворены в ней под давлением. В настоящее время попутные нефтяные газы используют как топливо и как ценное химическое сырье.

В попутных газах содержится меньше метана, чем в природном газе, но в них значительно больше его гомологов.

Для практических целей попутные газы разделяют на смеси более узкого состава:

Название	Состав	Применение
Газовый бензин	Смесь пентана, гексана и других углеводородов	Добавляют к бензину для улучшения запуска двигателя
Пропан-бутановая фракция	Смесь пропана и бутана	Применяют в виде сжиженного газа как топливо
Сухой газ	По составу сходен с природным газом	Используют для получения ацетилена, водорода и других веществ, а также как топливо

Нефть – это смесь алканов, циклоалканов и аренов. По физическим свойствам нефть – это маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета с характерным запахом, немного легче воды и практически в ней не растворима. Так как нефть смесь различных углеводородов, то у нее нет определенной температуры кипения. Из нефти выделяют разнообразные продукты, имеющие большое практическое значение. Вначале из нее удаляют растворенные газообразные углеводороды, после чего нефть нагревают. Первыми переходят в парообразное состояние и отгоняются углеводороды с небольшим числом атомов углерода в молекуле, имеющие относительно низкую температуру кипения. С повышением температуры смеси перегоняются углеводороды с более высокой температурой кипения. Таким образом, можно собрать отдельные фракции. Основные фракции нефти следующие:

1. Газолиновая фракция бензинов, собираемая от 40 до 120°C, содержит углеводороды от C_5H_{12} до $C_{11}H_{24}$. При дальнейшей перегонке выделенной фракции получают: газولين, бензин – авиационный, автомобильный и т.д.

2. Лигроиновая фракция, собираемая в пределах от 150 до 250°C, содержит углеводороды от C_8H_{18} до $C_{14}H_{30}$. Лигроин применяют как горючее для тракторов.

3. Керосиновая фракция, собираемая в пределах от 180 до 300°C, включает углеводороды от $C_{12}H_{26}$ до $C_{18}H_{38}$. Керосин после очистки используют в качестве горючего для тракторов, реактивных самолетов и ракет.

4. Газойль (свыше 275°C). Дизельное топливо.

5. Остаток после перегонки нефти – мазут – содержит углеводороды с большим числом атомов углерода в молекуле. Мазут также разделяют на фракции: соляровые масла, смазочные масла, вазелин.

Крекинг – процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле.

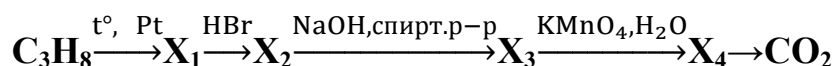
Различают два основных вида крекинга:

Термический крекинг	Каталитический крекинг
Расщепление молекул углеводородов протекает при температуре 470-550°C. Процесс протекает медленно, образуются углеводороды с неразветвленной цепью атомов углерода. Бензин термического крекинга наряду с предельными углеводородами содержит много непредельных углеводородов. Поэтому этот бензин обладает большей детонационной стойкостью (взрывоустойчивостью), чем бензин прямой перегонки.	Расщепление молекул углеводородов протекает при температуре 450-500°C в присутствии катализатора. По сравнению с термическим крекингом процесс протекает значительно быстрее, при этом происходит расщепление молекул и изомеризация. Бензин каталитического крекинга по сравнению с бензином термического крекинга обладает еще большей детонационной стойкостью, т.к. в нем содержатся УВ с разветвлённой цепью углеродных атомов.

**Проверочная работа №7 «ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ
УГЛЕВОДОРОДОВ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА»**

I вариант

1. Основной объем промышленной переработки природного газа – это:
а) топливо, источник энергии; б) получение парафинов;
в) получение полимеров; г) получение растворителей.
2. Источником каких углеводородов является каменноугольная смола?
а) предельных; б) непредельных;
в) ароматических; г) циклопарафинов.
3. Основной тип переработки природного газа:
а) получение синтез-газа; б) как топливо;
в) получение ацетилена; г) нет правильного ответа.
4. Переработка нефтепродуктов с целью получения углеводородов с меньшей молекулярной массой называется:
а) пиролиза; б) крекинг; в) разложение; г) коксование.
5. Верны ли следующие суждения о промышленных способах переработки нефти?
А) В основе первичной переработки нефти лежит процесс ректификации.
Б) Керосиновая фракция получают в ходе первичной переработки нефти.
а) верно только А; б) верно только Б;
в) оба суждения верны; г) оба суждения неверны.
6. При первичной перегонки нефти **НЕ** получают
а) мазут; б) керосин; в) этилен; г) газойль.
7. Способом переработки нефти и нефтепродуктов, при котором **НЕ** происходят химические реакции является
а) перегонка; б) крекинг; в) риформинг; г) пиролиз.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



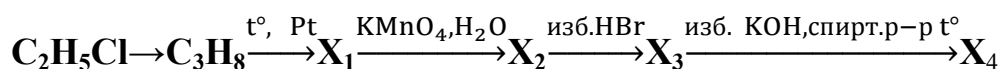
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Продукт полного сгорания 6,72 л (н.у.) смеси этана и пропана пропустили через избыток известковой воды. При этом образовалось 80г осадка. Определите объём газов в исходной смеси.
10. Что такое детонация и октановое число? Как строение УВ влияет на их детонационную стойкость?

**Проверочная работа №7 «ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ
УГЛЕВОДОРОДОВ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА»**

II вариант

1. Какой химический метод используют для первичной переработки нефти
а) сжигание; б) разложение;
в) фракционная переработка; в) крекинг.
2. Главным компонентом природного газа является
а) этан; б) бутан; в) бензол; г) метан.
3. Нефть – это:
а) маслянистая жидкость, хорошо растворяемая в воде;
б) жидкость чёрного цвета, тяжелее воды;
в) маслянистая жидкость темного цвета, легче воды;
г) нет правильного ответа.
4. Каталитический крекинг позволяет получить углеводороды:
а) непредельные; б) разветвленные; в) ароматические; г) верны все варианты
5. Верны ли следующие суждения о промышленных способах переработки нефти?
А) В основе первичной переработки нефти лежат реакции крекинга.
Б) В ходе риформинга происходит дегидроциклизация и изомеризация углеводородов.
а) верно только А; б) верно только Б;
в) оба суждения верны; г) оба суждения неверны.
6. В основе первичной переработки нефти лежит
а) крекинг нефти;
б) перегонка нефти;
в) дегидроциклизация углеводородов;
г) риформинг углеводородов.
7. Получение бензиновой фракции из высококипящих фракций нефти осуществляют в процессе:
а) пиролиза; б) крекинга; в) перегонка; г) риформинга.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:

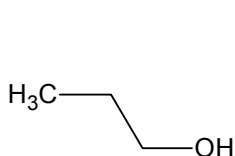


При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

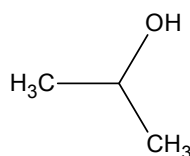
9. Для полного сгорания смеси гексена-1 и циклогексана потребовалось 80,64 г кислорода (н.у.). Такое же количество смеси может обесцветить 500г 3,2%-ного раствора бромной воды. Рассчитайте массовые доли веществ в исходной смеси.
10. Какие физические явления лежат в процессе разделения нефти на фракции? В чем сходство и в чем различия между крекинг-процессом и перегонкой нефти?

Раздел 6. СПИРТЫ

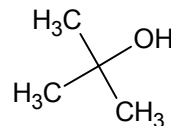
Спирты – это углеводороды, в которых один или несколько атомов водорода замещены на гидроксильную группу, атом углерода находится в состоянии sp^3 гибридизации. Классифицируются: предельные одноатомные, предельные двухатомные и предельные трехатомные. Тип гибридизации всех атомов углерода в молекуле спирта – sp^3 . В зависимости от того, при каком углеродном атоме находится гидроксильная группа, различают спирты *первичные, вторичные и третичные*.



пропанол-1



пропанол-2



2-метилпропанол-2

Изомерия спиртов: изомерия цепи; положение функциональной группы; межклассовая (изомеры простыми эфирами).

Характеристика одноатомных спиртов

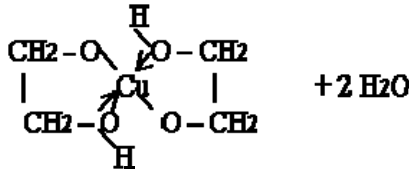
Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
<p>I. Общие способы получения:</p> <p>1) Взаимодействие галогенопроизводных алканов с водным р-ром</p>	<p>Спирты до C_{15} – жидкости, высшие – твердые вещества.</p> <p>Низшие спирты смешиваются с водой</p>	<p>Спирты – амфотерные соединения.</p> <p>I. Реакции, связанные с разрывами связи (RO-H – кислотные свойства):</p>

<p>щелочи (гидролиз):</p> $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NaCl} +$ $+ \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3;$ <p>2). Гидратация алкенов:</p> $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3;$ <p>II. Специфические способы получения:</p> <p>1) Синтез (метанол синтезируют главным образом из водяного газа):</p> $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Cu}} \text{CH}_3\text{OH};$ <p>Синтез-газ получают из метана:</p> <p>а) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CO} + 3\text{H}_2;$</p> <p>б) $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} 2\text{CO} + 2\text{H}_2;$</p> <p>2) Спиртовое брожение глюкозы:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2.$	<p>в любых соотношениях. С ростом молекулярной массы растворимость спиртов в воде падает. Спирты имеют высокие температуры плавления и кипения за счет образования водородных связей.</p> <p><u>Метанол</u> (CH_3OH) – бесцветная жидкость, неограниченно растворима в воде, ядовит. При приеме внутрь даже в небольших количествах (5-10 г.) наступает слепота, большие дозы (30 г.) – смертельны. $t_{\text{пл.}} = -98^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 64,5^\circ\text{C}$, $\rho = 0,79 \text{ г/см}^3$.</p> <p><u>Этанол</u> ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) – бесцветная жидкость, неограниченно растворима в воде, не</p>	<p>1) Взаимодействие с активными металлами:</p> $\text{R-OH} + \text{K} \rightarrow \text{R-OK} + 1/2\text{H}_2;$ <p>2) Реакция этерификации – образование сложного эфира:</p> $\text{R-COOH} + \text{HO-R}' \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц}} \text{R-COO-R}' + \text{H}_2\text{O}$ <p>3) Окисление спиртов:</p> <p>а) при окислении первичных спиртов образуются альдегиды:</p> $\text{R-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{R-CHO};$ <p>б) при окислении вторичных спиртов образуются кетоны:</p> $\text{R-CH(OH)-R} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{R-C(O)-R};$ <p>II. Реакции, связанные с отщеплением группы OH (R-OH – основные свойства):</p> <p>1) Взаимодействие с галогенопроизводными кислотами:</p> $\text{ROH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц}} \text{RCl} + \text{H}_2\text{O};$ <p>2) Реакция дегидратации:</p> <p>а) внутримолекулярная дегидратация:</p>
--	--	--

	<p>ядовит, $t_{\text{пл.}} = -114^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 78,4^{\circ}\text{C}$, $\rho = 0,79$ г/см^3.</p>	<p>$\text{R-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ конц, } t > 140^{\circ}\text{C}}$ $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) межмолекулярная дегидратация: $\text{R-CH}_2\text{-OH} + \text{HO-R} \xrightarrow{t < 140^{\circ}\text{C}}$ $\text{R-O-R} + \text{H}_2\text{O}$; III. Реакция горения: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$; IV. Качественная реакция на одноатомные спирты: $\text{R-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t}$ $\text{R-CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. R - радикалы.</p>
--	--	--

Многоатомные спирты по свойствам и способам получения сходны с одноатомными спиртами:

Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
$\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl} +$ $+ 3\text{NaOH} \xrightarrow{H_2O} 3\text{NaCl} +$ $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$ глицерин (пропантриол-1,2,3)	Этиленгликоль $(\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH})$ – бесцветная жидкость, неограниченно растворима в воде, $t_{\text{пл.}} = -12^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 197^{\circ}\text{C}$, $\rho = 1,43 \text{ г/см}^3$; Глицерин $(\text{CH}_2\text{OH-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{OH})$ – бесцветная вязкая жидкость, неограниченно	1) Взаимодействие с активными металлами: $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 2\text{K} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_2(\text{OK})\text{-CH}_2(\text{OK}) + \text{H}_2$; 2) Взаимодействие со щелочами: $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} +$ $+ \text{CH}_2(\text{OK})\text{-CH}_2(\text{OK})$;

	<p>растворима в воде, $t_{\text{пл.}}=17^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}}=290^{\circ}\text{C}$, $\rho=1,26\text{г/см}^3$.</p>	<p>3) Качественные реакции на многоатомные спирты:</p> $2\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ 
--	--	--

Проверочная работа №8. «СВОЙСТВА ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ» I вариант

- Соединения бутанол-1 и метилпропанол-2 является
 - гомологами;
 - структурными изомерами;
 - геометрическими изомерами;
 - одним и тем же веществом.
- Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции
 - нейтрализации;
 - гидратации;
 - полимеризации;
 - этерификации.
- Верны ли следующие суждения о спиртах?

А. При взаимодействии октанола и металлического натрия наблюдается выделение газа.

Б. При взаимодействии октанола и металлического натрия наблюдается постепенное выделение газа.

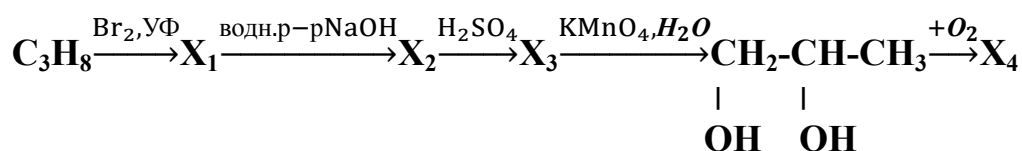
 - верно только А;
 - верно только Б;
 - оба суждения верны;
 - оба суждения неверны.
- Пентанол-1 является основным продуктом при взаимодействии:
 - пентана с гидроксидом натрия;
 - пентена-2 с водой;
 - пентанала с водородом;
 - 1-хлорпентана с гидроксидом меди(II).
- Жидкость, плохо смешивающаяся с водой и хорошо с полярными органическими растворителями, выделяющая газ при внесении натрия и образующая бутен-2 при дегидратации – это
 - бутанол-1;
 - бутанол-2;
 - диэтиловый эфир;
 - 2-метилпропанол-2.
- Предельные одноатомные спирты вступают в реакции с:
 - карбоновыми кислотами;
 - перманганатом калия в кислой среде при нагревании;

- в) щелочами при комнатной температуре;
- г) свежееосажденным раствором гидроксида меди(II);
- д) щелочными металлами;
- е) хлоридом железа(III).

7. Пропанол может взаимодействовать с

- а) гидроксидом магния;
- б) муравьиной кислотой;
- в) водой;
- г) серной кислотой;
- д) натрием;
- е) этаном.

8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При сгорании 6 г одноатомного предельного спирта образовалось 6,72 л углекислого газа. Определите формулу этого спирта.

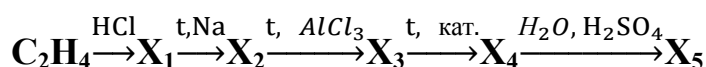
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Изопропиловый спирт
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Тип связей	
Нахождение в природе	
Получение:	
а) в промышленности	
б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Проверочная работа №8. «СВОЙСТВА ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ»

II вариант

- Для пентанола-1 НЕ характерна изомерия:
а) геометрическая; б) углеродного скелета;
в) положения гидроксильной группы; г) межклассовая.
- Этанол образуется при гидратации:
а) метана; б) пропана;
в) этена; г) пропена.
- Способы получения этанола по правилу Марковникова – это
а) гидратация этена; б) окисление этана;
в) восстановление этанала; г) окисление этанала.
- Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия:
а) бутанала с водой;
б) бутена-1 с водным раствором щелочи;
в) 1-хлорбутана с водным раствором щелочи;
г) 1,2-дихлорбутана с водой.
- Бутанол-2 и хлорид калия образуются при взаимодействии:
а) 1-хлорбутана и водного раствора гидроксида калия;
б) 2-хлорбутана и спиртового раствора гидроксида калия;
в) 1-хлорбутана и спиртового раствора гидроксида калия;
г) 2-хлорбутана и водного раствора гидроксида калия.
- Метанол в соответствующих условиях может быть получен по схеме реакции:
а) $\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{HCOH} + \text{H}_2 \rightarrow$
б) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ д) $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$
в) $\text{HCCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ е) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
- Метанол НЕ взаимодействует с
а) бромоводородом; г) калием;
б) водородом; д) цинком;
в) кислородом; е) фосфором.
- Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



9. При дегидратации спирта массой 1,5 г получено 0,56 л этиленового УВ. Определите формулу этого спирта.

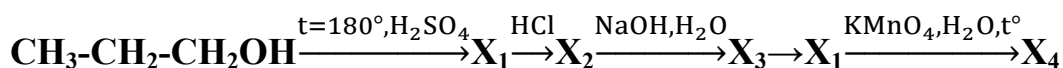
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Изобутиловый спирт
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Тип связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Проверочная работа № 9. «СОЙСТВА МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ» I вариант

- Этиленгликоль можно получить, окисляя раствором перманганата калия
 - этан;
 - этанол;
 - этилен;
 - ацетилен.
- При реакции этиленгликоля с гидроксидом калия образуется
 - этилат калия;
 - гликолят калия;
 - фенолят калия;
 - реакция не идет.
- Этиленгликоль, взаимодействуя со свежеприготовленным раствором гидроксида меди(II), образует
 - белый осадок;
 - синий осадок;
 - ярко-красный осадок;
 - ярко-синий осадок.
- Свежеприготовленный осадок гидроксида меди(II) растворится, если к нему добавить
 - пропандиол-1,2;
 - пропанол-1;
 - пропен;
 - пропанол-2.
- И этиленгликоль и глицерин
 - обесцвечивают бромную воду;
 - дают характерное окрашивание со свежесосажденным гидроксидом меди(II);
 - восстанавливаются водородом;
 - не реагируют с металлическим натрием.

6. Этиленгликоль вступает в реакции
- хлороводородом;
 - металлическим натрием;
 - свежеосажденным раствором гидроксида меди(II);
 - ацетатом калия;
 - оксидом натрия;
 - диэтиловым эфиром.
7. Среди перечисленных характеристик укажите те, которые относятся этиленгликолю:
- не растворяется в воде;
 - имеет сладкий вкус;
 - является ядовитым веществом;
 - используется при производстве динамита;
 - используется при производстве антифризов;
 - придает тканям мягкость и эластичность.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



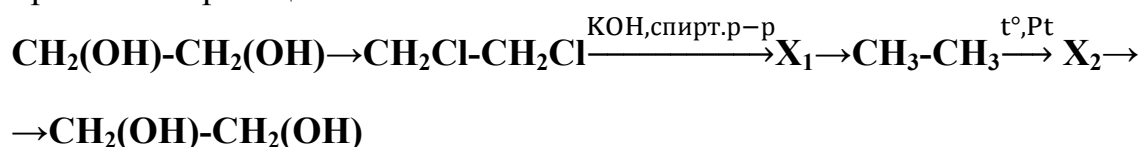
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При дегидратации предельного одноатомного спирта и последующего обработке образовавшегося алкена избытком бромоводорода получено 65,4г бромалкана с выходом 75% от теоретического. При взаимодействии того же количества спирта с натрием выделилось 8,96 л газа. Определите молекулярную формулу спирта.
10. В пронумерованных стаканах находятся: пропанол-1, этиленгликоль и гексен-2. С помощью каких реактивов можно распознать каждое вещество? Приведите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения. Какие свойства характерны для этиленгликоля?

Проверочная работа № 9. «СВОЙСТВА МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ» II вариант

1. Глицерин образуется при действии водного раствора щелочи на
- 2-хлорпропан;
 - пропилен;
 - 1,2,3-трихлорпропан;
 - 1,1,1-трихлорпропан;

2. Многоатомные спирты можно легко обнаружить, если использовать преимущественно:
- перманганат калия;
 - аммиачный раствор оксида серебра;
 - гидроксид меди(II);
 - бромная вода.
3. При взаимодействии глицерина со свежеприготовленным раствором гидроксида меди(II), светло-голубой раствор гидроксида меди(II) превращается в
- темный осадок оксида меди(II);
 - золотисто-розовую медь;
 - темно-синий раствор глицерата меди(II);
 - бесцветный раствор глицерата меди(II).
4. Этиленгликоль реагирует с
- водородом;
 - бромной водой;
 - натрием;
 - оксидом алюминия.
5. Глицерин способен реагировать с веществами группы
- водород, метиловый спирт, уксусная кислота;
 - раствор гидроксида калия, бромная вода, азотная кислота;
 - свежеприготовленный гидроксид меди(II), кислород, металлический натрий;
 - серная кислота, цинк, гидроксид натрия.
6. Глицерин реагирует с
- нитратом калия;
 - бромной водой;
 - натрием;
 - этиленом;
 - азотной кислотой;
 - гидроксидом меди(II).
7. Среди перечисленных характеристик укажите те, которые относятся к глицерину:
- растворяется в воде;
 - имеет горький вкус;
 - является ядовитым веществом;
 - используется при производстве динамита;
 - используется при производстве лавсана;
 - смягчает кожу.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При обработке первичного предельного одноатомного спирта металлическим натрием выделилось 6,72 л газа (н.у.). При дегидратации такой же массы спирта образуется этиленовые УВ массой 33,6 г. Установите молекулярную формулу спирта.
10. В пронумерованных стаканах находятся: бутанол-2, глицерин и стирол. С помощью каких реактивов можно распознать каждое вещество? Приведите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения. Какие свойства характерны для глицерина?

Раздел 7. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.

АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

Карбонильные соединения – соединения, молекулы которых содержат карбонильную группу: -C=O . Атом углерода в карбонильной группе находится в состоянии sp^2 -гибридизации и образует 3 σ -связи, которые располагаются в одной плоскости под углом 120° друг к другу. π -связь образована p -электронами атомов углерода и кислорода. Электронная плотность смещена к атому кислорода.

Альдегиды (R-CH=O) – соединения, в молекулах которых карбонильная группа связана с углеводородным радикалом и с атомом водорода. Для альдегидов характерна изомерия углеводородного скелета, а также межклассовая изомерия (альдегиды изомерны кетонам).

Кетоны (R-C(R')=O) - соединения, в молекулах которых карбонильная группа связана с углеводородными радикалами. Для кетонов характерна изомерия углеводородного скелета, положение карбонильной группы, а также межклассовая изомерия (кетоны изомерны альдегидам).

Характеристика карбонильных соединений

Карбонильные соединения	Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
Альдегиды	<p>1) Окисление первичных спиртов: $R-CH_2-OH \xrightarrow{[O]} R-CHO;$</p> <p>2) Гидролиз диалогеналканов: $R-CH_2Cl_2 + 2NaOH \rightarrow R-CHO + 2NaCl + H_2O.$</p>	<p>Альдегиды не образуют водородных связей, поэтому их температуры кипения значительно ниже, чем у соответствующих спиртов. Низшие альдегиды - легкокипящие жидкости (формальдегид – газ) с резким запахом, хорошо растворимы в воде.</p>	<p>I. Реакции присоединения: $R-CHO + H_2 \xrightarrow{t^\circ, Pt (Ni)} R-CH_2-OH;$</p> <p>II. Реакции окисления:</p> <p>1) Горение $HCHO + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O;$</p> <p>2) Реакция «серебряного зеркала»: $R-CHO + Ag_2O \xrightarrow{t^\circ} R-COOH + 2Ag;$</p> <p>3) Реакция с свежеприготовленным гидроксидом меди(II): $R-CHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} R-COOH + Cu_2O + 2H_2O.$</p>
Кетоны	<p>1) Окисление вторичных спиртов: $R-CH(OH)-R' \xrightarrow{[O]} R-C(O)-R'$</p> <p>2). Реакция Кучерова: $CH_3-C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{кат.} [CH_2=C(OH)-CH_3] \rightarrow CH_3-C(O)-CH_3$</p>	<p>Аналогичны свойствам альдегидов.</p>	<p>I. Реакции присоединения: $R-C(O)-R' + H_2 \xrightarrow{t^\circ, Ni} R-CH(OH)-R'$</p> <p>Кетоны не окисляются аммиачным раствором оксида серебра и свежеприготовленным гидроксидом меди(II).</p>

I вариант

- 58

8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

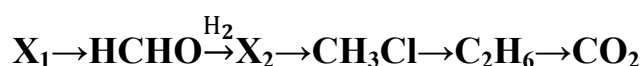
9. Для сжигания 24,2 г альдегида потребовалось 30,8 л кислорода. Определите формулу альдегида.
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Уксусный альдегид
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Тип связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

Проверочная работа №10. «СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ» II вариант

- Альдегид получается при гидратации
 - этина;
 - пропина;
 - бутина-2;
 - пентина-2.
- Ацетальдегид **НЕ** взаимодействует с
 - водородом;
 - кислородом;
 - хлором;
 - азотом.
- Кетон образуется при гидратации
 - пропена;
 - ацетилен;
 - пропина;
 - пропана.
- Укажите название следующего соединения $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
 - 2-метилпентаналь;
 - 2,2-диметилбутаналь;
 - 3-метилбутаналь;
 - 3,3-диметилбутаналь.

5. Формальдегид НЕ реагирует с:
- а) Ag_2O (NH_3 p-p); б) O_2 ;
 в) H_2 ; г) CH_3OCH_3 .
6. Для метанала справедливы утверждения:
- а) газообразен при обычных условиях;
 б) хорошо растворяется в воде;
 в) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра;
 г) атом углерода находится в sp^3 -гибридизации;
 д) в твердом состоянии имеет атомную кристаллическую решетку;
 е) в водном растворе проявляет сильные кислотные свойства.
7. Уксусный альдегид реагирует с:
- а) этанолом; г) метаном;
 б) кислородом; д) этаном;
 в) водородом; е) карбонатом кальция.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Выведите формулу органического вещества, если при сгорании его массой 6 г получено 4,48 л углекислого газа и 3,6 г воды. Плотность паров вещества по воздуху 1,034.
10. Заполните таблицу:

Общая характеристика вещества	Муравьиный альдегид
Молекулярная формула	
Структурная формула	
Тип связей	
Нахождение в природе	
Получение: а) в промышленности б) в лаборатории	
Физические свойства	
Химические свойства	
Применение	

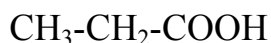
Раздел 8. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Карбоновые кислоты – это органические соединения, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп –COOH, которые состоят из карбонильной и гидроксильной групп.

Классификация кислот:

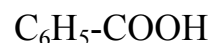
1. По числу карбоксильных групп кислоты классифицируют на одноосновные, двухосновные и т.д.
2. В зависимости от строения углеводорода радикала – на предельные, непредельные и ароматические:



пропановая кислота



пропеновая (акриловая) кислота



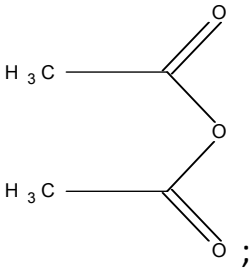
бензойная кислота

Общая формула одноосновных предельных карбоновых кислот: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$. Атом углерода в карбоксильной группе находится в sp^2 -гибридизации.

Изомерия карбоновых кислот: изомерия углеводородного скелета, положения кратной связи, межклассовая (одноосновные кислоты изомерны простым эфирам), пространственная (геометрическая).

Характеристика карбоновых кислот

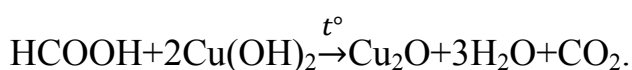
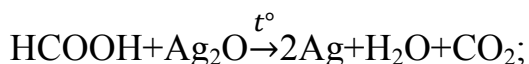
Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
<p>Лабораторный способ:</p> $2\text{CH}_3\text{-COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CH}_3\text{-COOH};$ <p>Промышленные способы:</p> $1). 2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$	<p>Низшие кислоты ($\text{C}_1\text{-C}_9$) – бесцветные жидкости, обладают резким раздражающим запахом, с водой смешиваются в любых соотношениях.</p> <p>Высшие кислоты – твердые вещества, по</p>	<p>Карбоновые кислоты проявляют свойства слабых кислот и в водном растворе диссоциируют:</p> $\text{RCOOH} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}^+.$ <p>1) Взаимодействие с активными металлами (а), основными оксидами (б),</p>

<p> $2\text{HCOOH} + 2\text{H}_2\text{O};$ 2). $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ $4\text{CH}_3\text{-COOH} + 2\text{H}_2\text{O};$ 3). $\text{R-CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ $\text{R-COOH} + \text{H}_2\text{O}$ и др. </p>	<p> мере увеличения углеводородного радикала растворимость в воде уменьшается. Карбоновые кислоты в жидком состоянии образуют ассоциаты за счет межмолекулярных водородных связей, поэтому температуры кипения кислот значительно выше температур кипения спиртов и альдегидов с тем же числом атомов углерода. <u>Муравьиная кислота</u> – бесцветная жидкость с острым запахом, неограниченно растворима в воде, $t_{\text{пл.}} = 8^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 101^\circ\text{C}$, $\rho = 1,22\text{ г/см}^3$; <u>Уксусная кислота</u> - бесцветная жидкость с острым запахом, неограниченно растворима в воде, $t_{\text{пл.}} = 12^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 141^\circ\text{C}$, $\rho = 1,05\text{ г/см}^3$. </p>	<p> основаниями (в) и солями слабых кислот (г): а) $2\text{HCOOH} + \text{Ca} \rightarrow$ $(\text{HCOO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\uparrow$; б) $2\text{HCOOH} + \text{CaO} \rightarrow$ $(\text{HCOO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$; г) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ $2\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$; 2) Все одноосновные кислоты – слабые, поэтому сильные минеральные кислоты вытесняют их из солей: $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{HCl} =$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KCl}$; 3) Реакция этерификации: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO-C}_2\text{H}_5$ $\xrightleftharpoons[t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4]{} \text{CH}_3\text{COO-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$; 4) Образование ангидридов: $2\text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons[t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4]{} \text{H}_2\text{O} +$ ; 5) Хлорирование по - углероду: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH} + \text{HCl}$. </p>
--	--	--

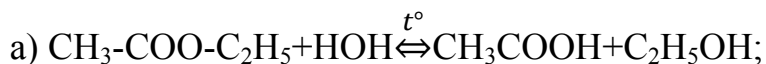
Особенности строения и свойств муравьиной кислоты

В молекуле муравьиной кислоты карбоксильная группа связана не с углеводородным радикалом, а с атомом водорода. Поэтому кислота обладает двойственными свойствами: свойства альдегидом и свойства карбоновых кислот.

Муравьиная кислота – сильный восстановитель и легко окисляется до оксида углерода CO_2 . Подобно альдегидам, она дает реакцию «серебряного зеркала» и реакцию с гидроксидом меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$:



Сложные эфиры – это вещества, которые образуются при взаимодействии органических или кислородосодержащих кислот со спиртами. Сложные эфиры изомерны карбоновым кислотам. Получают сложные эфиры взаимодействием карбоновых и минеральных кислот со спиртами (см. хим. свойства карбоновых кислот (3)). Для сложных эфиров характерны реакции кислотного (а) и щелочного (б) гидролиза:



Проверочная работа №11 «СВОЙСТВА ПРЕДЕЛЬНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ»

I вариант

- При взаимодействии муравьиной кислоты с пропанолом-1 в присутствии серной кислоты образуется
 - пропилформиат;
 - изопропилформиат;
 - пропилацетат;
 - изопропилацетат.
- Бутановую кислоту можно получить взаимодействием
 - бутанала и водорода;
 - бутанола и серной кислоты;
 - бутанала и кислорода;
 - бутилена и воды.
- В схеме превращений $\text{HC}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ веществом X является:
 - ацетальдегид;
 - ацетон;
 - этанол;
 - этан.

4. Формиат натрия образуется при взаимодействии
- | | |
|--|---|
| а) CH_3COOH и NaOH ; | б) HCOOH и Na_2O ; |
| в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ и Na ; | г) CH_3COOH и Na . |
5. Органическое соединение, которое в реакции с содой выделяет углекислый газ, изменяет окраску лакмуса и получается окислением продукта гидратации ацетилена:
- а) ацетальдегид; б) уксусная кислота; в) муравьиная кислота; г) этилен.
6. Для муравьиной кислоты преимущественно характерны реакции с:
- а) этиленом;
 б) фенолом;
 в) ацетиленом;
 г) этанола;
 д) аммиачным раствором оксида серебра;
 е) гидроксидом меди (II).
7. Как с уксусной кислотой, так и с муравьиным альдегидом могут реагировать
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| а) AgNO_3 ; | г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; |
| б) CH_3OH ; | д) O_2 ; |
| в) CuSO_4 ; | е) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$. |
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:

**пропаналь → пропионовая кислота → пропионат натрия → этан → этин →
 → ацетальдегид**

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При обработке карбоната натрия неизвестной кислотой массой 7,4 г выделилось 1,12 л углекислого газа. Определите формулу кислоты.
10. В трех пронумерованных пробирках находятся: муравьиная кислота, метилциклобутан и толуол. С помощью каких реактивов можно распознать каждое из веществ? Напишите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения.

Проверочная работа №11 «СВОЙСТВА ПРЕДЕЛЬНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ»

II вариант

1. При взаимодействии муравьиной кислоты с магнием образуются
- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| а) формиат магния и вода; | б) формиат магния и водород; |
| в) ацетат магния и вода; | г) ацетат магния и водород. |

2. Уксусная кислота может реагировать с каждым из двух веществ
- а) метанолом и серебром;
 - б) гидроксидом меди(II) и метанолом;
 - в) серебром и гидроксидом меди(II);
 - г) магнием и метаном.
3. В схеме превращений $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{HCOOH}$ веществом X является:
- а) хлорметан;
 - б) уксусный альдегид;
 - в) диэтиловый эфир;
 - г) формальдегид.
4. Верны ли следующие суждения о предельных одноосновных карбоновых кислотах
- А. Сила кислот с увеличением длины углеводородного радикала возрастает.
Б. Растворимость кислот в воде с увеличением длины углеводородного радикала возрастает.
- а) верно только А;
 - б) верно только Б;
 - в) оба суждения верны;
 - г) оба суждения не верны.
5. Орг. вещество – продукт гидратации ацетилена, которое вступает в реакцию «серебряного зеркала», а при восстановлении образуется этанол – это:
- а) ацетальдегид;
 - б) уксусная кислота;
 - в) пропан;
 - г) ацетон.
6. Для уксусной кислоты НЕ характерны реакции с
- а) хлороводородом;
 - б) цинком;
 - в) гидроксидом калия;
 - г) карбонатом калия;
 - д) хлорида магния;
 - е) серной кислотой.
7. Для муравьиной кислоты характерно следующие признаки и реакции:
- а) внутримолекулярная дегидратация;
 - б) взаимодействует с раствором бихромата калия, подкисленным серной кислотой;
 - в) способна замещать атомы водорода в молекуле фенола;
 - г) одинаковость по силе электролита с уксусной кислотой;
 - д) реагирует как с карбонатом, так и с сульфатом натрия;
 - е) образует сложный эфир с метанолом.
8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:

этилен \rightarrow этанол \rightarrow ацетальдегид \rightarrow уксусная кислота



этилацетат хлоруксусная кислота

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Выведите формулу органического вещества, если при его сгорании массой 11 г образуется 11,2 л углекислого газа и 9 г воды. Плотность паров вещества по гелию равна 22.
10. В трех пронумерованных пробирках находятся: уксусная кислота, бензойная кислота и фенол. С помощью каких реактивов можно распознать каждое из веществ? Напишите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения.

Раздел 9. СТРОЕНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГЛЮКОЗЫ

Углеводы – это природные органические соединения, состав которых выражается общей формулой $C_n(H_2O)_m$ ($n, m > 3$). Углеводы являются соединениями со смешанными функциями. Они содержат альдегидную или кетогруппу и несколько гидроксильных групп, т.е. являются альдегидспиртами или кетоспиртами.

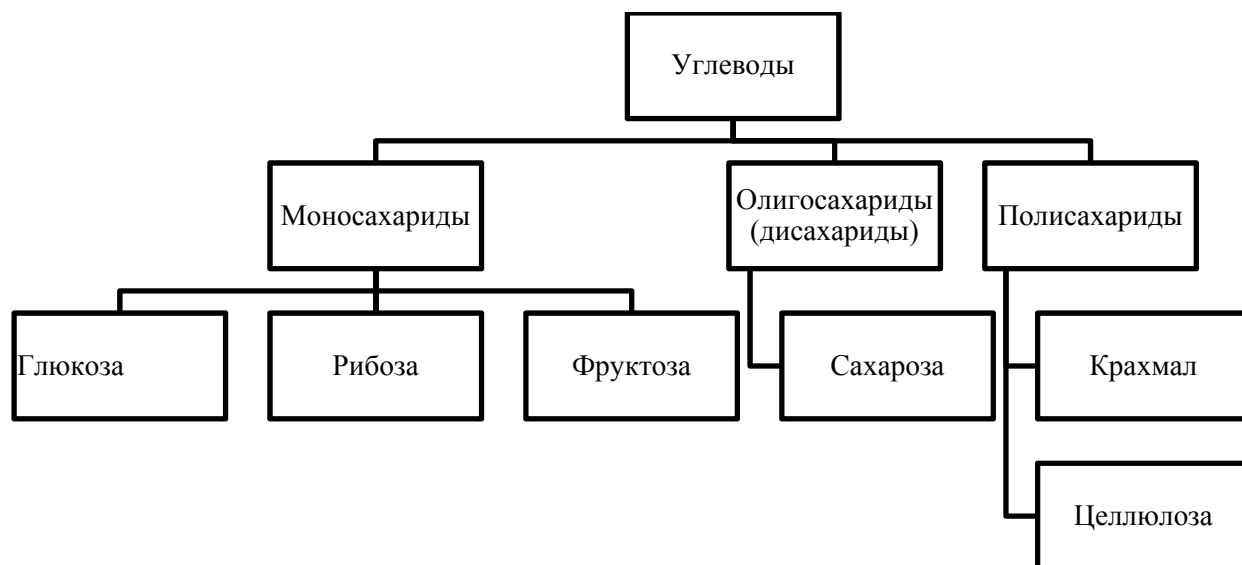
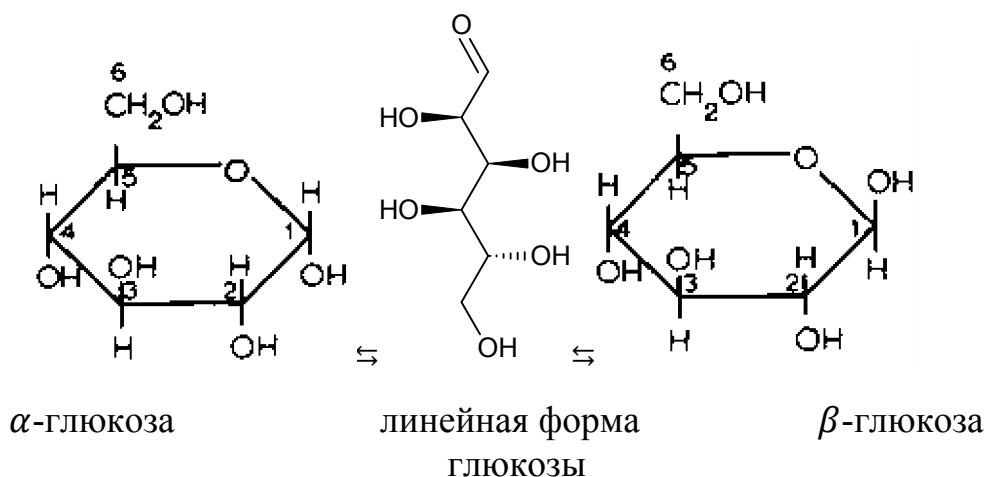


Схема 4. Классификация углеводов

Моносахариды – бифункциональные вещества. Классифицируются: по числу атомов углерода – триозы (3), тетрозы (4), пентозы (5), гексозы (6); по виду функциональной группы – альдозы (альдегидная) и кетозы (кетоновая).

Глюкоза $C_6H_{12}O_6$ – гексоза, альдегидоспирт. Молекулы глюкозы могут существовать в линейной и циклических формах. В линейной форме глюкоза представляет собой альдегидоспирт с пятью гидроксильными группами.



Характеристика глюкозы

Способы получения	Физические свойства	Химические свойства
1) Гидролиз крахмала: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H_2SO_4} nC_6H_{12}O_6$ (к-тный гидролиз); 2) Синтез Бутлерова: $6HCHO \xrightarrow{Ca(OH)_2} C_6H_{12}O_6$	Глюкоза – бесцветное кристаллическое вещество со сладким вкусом, хорошо растворима в воде.	I. Реакции с участием гидроксильных групп (свойства как многоатомных спиртов): 1) Реакция этерификации: $CH_2OH-(CHOH)_4-CHO + 5CH_3COOH \xrightarrow{H_2SO_4} 5H_2O +$ 2) Взаимодействие с $Cu(OH)_2$ на холоде: $+2H_2O;$

		<p>II. Реакции по альдегидной группе:</p> <p>1) Реакция «серебряного зеркала»: $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{t} 2\text{Ag}\downarrow + \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COOH};$</p> <p>2) Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$: $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COOH};$</p> <p>3) Гидрирование: $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{Ni}} \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CH}_2\text{OH} \text{ (сорбит)}$</p> <p>4) Взаимодействие с комплексными соединениями: $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t} 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COONH}_4;$</p> <p>III. Специфические свойства:</p> <p>1) Спиртовое брожение: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2;$</p> <p>2) Молочнокислое брожение: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH};$</p> <p>3) Маслянокислое брожение: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 2\text{H}_2 + 2\text{CO}_2.$</p>
--	--	---

Олигосахариды (дисахариды) – это углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов. Наиболее распространены дисахариды, среди которых самый известный – **сахароза** ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

Сахарозу получают в основном из сахарной свеклы и сахарного тростника (см. схему 5).

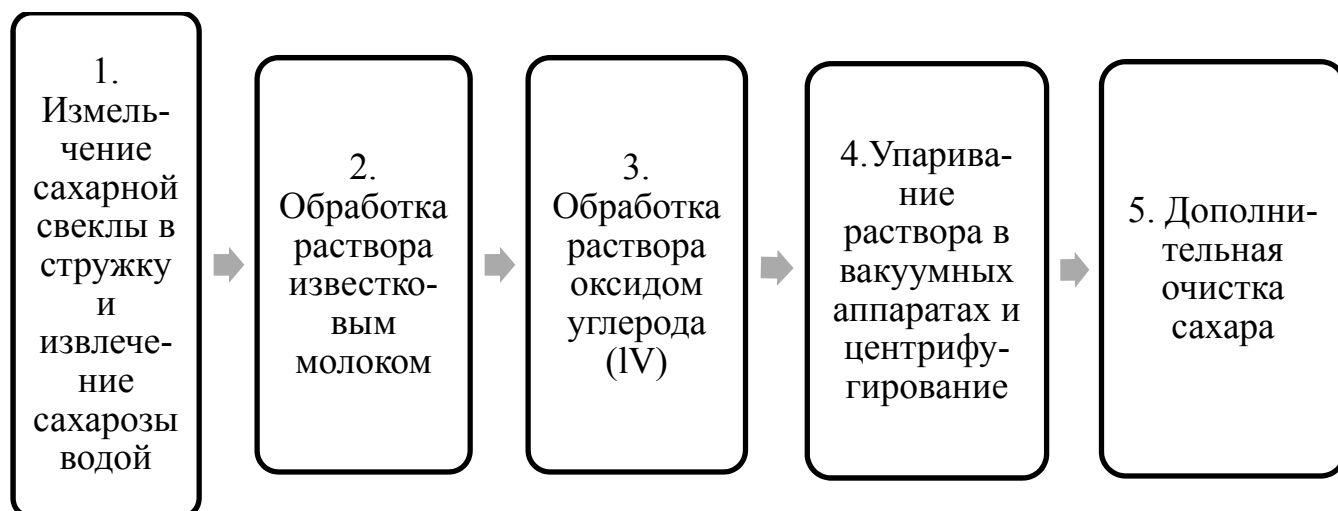


Схема 5. Получение сахарозы

Характеристика сахарозы

Физические свойства	Химические свойства
Чистая сахароза – бесцветное кристаллическое вещество сладкого вкуса, хорошо растворима в воде	1. Сахароза, как и многоатомные спирты, реагирует с гидроксидом меди (II); 2. Сахароза не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра; 3. Гидролиз протекает в кислой среде: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6.$

Полисахариды – это высокомолекулярные углеводы, содержащие большое число (сотни и тысячи) остатков моносахаридов. Это природные полимеры, мономером которых является глюкоза. Их общая формула $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Представителями полисахаридов является **крахмал** и **целлюлоза**.

Крахмал является одним из продуктов фотосинтетических процессов. Чаще всего его получают из картофеля.

Характеристика крахмала

Физические свойства	Химические свойства
Крахмал – белый порошок, не растворимый в холодной воде. В горячей воде он набухает и образует клейстер.	<p>1. Крахмал не дает реакции «серебряного зеркала»;</p> <p>2. Качественная реакция на крахмал (раствор йода): $(C_6H_{10}O_5)_n + I_2 \rightarrow \text{комплексное соединение интенсивно синего цвета};$</p> <p>3. Гидролиз протекает в кислой среде: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6.$</p>

Целлюлоза является одним из продуктов фотосинтеза. Чаще всего его получают из древесины.

Характеристика целлюлозы

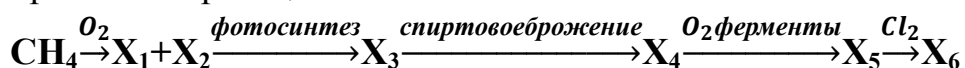
Физические свойства	Химические свойства
Целлюлоза – волокнистое вещество, нерастворимое ни в воде, ни в обычных органических растворителях. Растворителем ее является аммиачный раствор гидроксида меди (II).	<p>1. Реакция этерификации;</p> <p>2. Горение: $(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 \rightarrow 6nCO_2 + 5nH_2O;$</p> <p>3. Гидролиз протекает в кислой среде, в отличии от крахмала при более жестких условиях: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6;$</p> <p>4. Термическое разложение без доступа воздуха: $(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{t} \text{древесный уголь} + H_2O + \text{летучие органические вещества};$</p> <p>5. Целлюлоза не дает реакции «серебряного зеркала».</p>

**Проверочная работа №12 «СТРОЕНИЕ,
ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГЛЮКОЗЫ»**

I вариант

1. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле глюкозы линейной формы:
а) sp^3 и sp ; б) sp и sp^2 ; в) sp^3 и sp^2 ; г) s^2p и sp^2 .
2. Гидролизу подвергается:
а) глюкоза; б) сахароза; в) рибоза; г) фруктоза.
3. Реакцию «серебряного зеркала» дают:
а) ацетилен, глюкоза, этиленгликоль;
б) рибоза, глицерин, сахароза;
в) фруктоза, ацетальдегид, уксусная кислота;
г) муравьиная кислота, глюкоза, формальдегид.
4. Свойства глюкозы как многоатомного спирта подтверждается ее взаимодействием с
а) гидроксидом меди(II) при нагревании;
б) аммиачным раствором оксида серебра при нагревании;
в) концентрированной серной кислотой;
г) раствором щелочи.
5. В организме животных и человека глюкоза
а) является источником энергии;
б) выполняет запасающую функцию;
в) участвует в процессе фотосинтеза;
г) является катализатором.
6. Глюкоза
а) относится к кетоспиртам;
б) может существовать в линейной и циклических формах;
в) содержит в своем составе шесть гидроксильных групп;
г) плохо растворима в воде;
д) имеет сладкий вкус;
е) вступает в реакцию серебряного зеркала.
7. Глюкоза реагирует с
а) гидроксидом кальция; г) оксидом углерода(IV);
б) водородом; д) магнием;
в) гидроксидом меди(II);
е) аммиачным раствором оксида серебра.

8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При сбраживании 200 г раствора глюкозы выделился оксид углерода (IV), который пропустили через раствор гидроксида кальция. При этом выпал осадок массой 20 г. Вычислите массовую долю глюкозы в растворе.
10. В трех пронумерованных пробирках находятся: глюкоза, крахмал и пропионовая кислота. С помощью каких реактивов можно распознать каждое из веществ? Напишите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения. Напишите уравнения реакций получения каждого вещества.

Проверочная работа №12 «СТРОЕНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГЛЮКОЗЫ»

II вариант

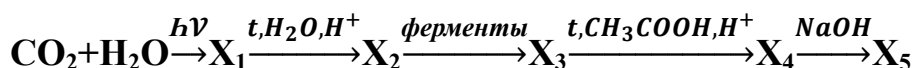
- Двойственные функции проявляет:
а) этандиол; б) этанол; в) глюкоза; г) формальдегид.
- Формула молекулы вещества, образующегося при восстановлении глюкозы:
а) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$; б) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$; в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$; г) $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$.
- Свойства глюкозы как альдегида подтверждается ее взаимодействием с
а) гидроксидом меди(II) при нагревании;
б) гидроксидом меди(II) без нагревания;
в) концентрированной серной кислотой;
г) раствором щелочи.
- Центральную роль в энергетическом обмене в организме человека играет
а) этанол; б) ацетон; в) белок; г) глюкоза.
- Верны ли следующие суждения об углеводах?
А. Глюкоза и дезоксирибоза относятся к моносахаридам.
Б. И глюкоза и фруктоза реагируют с раствором гидроксида меди(II).
а) верно только А; б) верно только Б;
в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.
- Глюкоза реагирует с
а) этаном;
б) водородом;
в) гидроксидом меди(II);

- г) оксидом углерода(IV);
- д) концентрированной серной кислотой;
- е) сульфатом меди(II).

7. К моносахаридам относятся

- а) глюкоза;
- б) целлюлоза;
- в) фруктоза;
- г) рибоза;
- д) крахмал;
- е) сахароза.

8. Составить уравнения реакций следующих превращений, укажите условия протекания реакций:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. Из 1 т картофеля, в котором массовая доля крахмала равна 0,2, получили 100л этанола ($\rho=0,8 \text{ г/см}^3$). Сколько это составляет процентов по сравнению с теоретическим выходом?
10. В трех пронумерованных пробирках находятся: сахароза, целлюлоза и пропиин. С помощью каких реактивов можно распознать каждое из веществ? Напишите соответствующие уравнения реакций, описывая возможные наблюдения. Напишите уравнения реакций получения каждого вещества.

ПРОВЕРЬ СЕБЯ

Данные тестовые задания помогут Вам проверить свои знания как итоговые.

Классификация и номенклатура

Повышенный уровень

1. Установите соответствие между названием соединения и его принадлежностью к классу органических веществ.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС ВЕЩЕСТВ

А) анилин

1) карбонильные соединения

Б) хлорметан

2) галогенопроизводные углеводородов

В) метанол

3) амины

Г) метаналь

4) спирты

5) простые эфиры

6) сложные эфиры

Ответы: 3, 2, 4, 1

А) глицерин

1) карбонильные соединения

Б) ацетальдегид

2) галогенопроизводные

В) метилформиат

углеводородов

Г) хлороформ

3) амины

4) спирты

5) простые эфиры

6) сложные эфиры

Ответы: 4, 1, 6, 2

А) метанол 3

1) простые эфиры

Б) стирол 4

2) сложные эфиры

В) глицерин 3

3) предельные спирты

Г) дивинил 4

4) углеводороды

5) предельные карбоновые кислоты

6) ненасыщенные карбоновые кислоты

Ответы: 3, 4, 3, 4

Алканы, циклоалканы, алкадиены, алкины

Повышенный уровень

1. Для бутадиена-1,3 характерны:

- 1) sp^2 -гибридизация атомов углерода в молекуле
- 2) наличие в молекуле 10 σ - и 2 π -связей
- 3) хорошая растворимость в воде
- 4) обесцвечивание бромной воды
- 5) реакция полимеризации
- 6) реакция с аммиачным раствором оксида серебра

Ответы: 1, 4, 5

2. Углеводороды образуются в ходе реакции

- 1) карбида кальция с соляной кислотой
- 2) пропена с водородом
- 3) метана с кислородом (горение)
- 4) пропана с водой
- 5) хлоралканов с натрием
- 6) хлоралканов с водным раствором щелочи

Ответы: 1, 2, 5

3. В отличие от бутена-1, припин-1

- 1) образует метилацетиленид меди
- 2) с водой образует альдегид
- 3) взаимодействует с бромной водой
- 4) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра
- 5) не имеет изомеров
- 6) при гидратации дает кетон

Ответы: 1, 4, 6

Спирты, фенолы

Повышенный уровень

1. Фенол может реагировать с:

- 1) FeCl_3
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) Na_2SO_4
- 4) CH_3COCl
- 5) Na
- 6) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Ответы: 1, 4, 5

2. Пропанол-1 взаимодействует с

- 1) O_2 (горение)
- 2) CuO
- 3) H_2
- 4) NaOH
- 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 6) CH_3COOH

Ответы: 1, 2, 6

3. И глицерин, и уксусная кислота будут реагировать с

- 1) натрием
- 2) хлороводородом
- 3) гидроксидом алюминия
- 4) водородом
- 5) кислородом
- 6) гидроксидом меди(II)

Ответы: 1, 5, 6

Альдегиды, кислоты, эфиры

Повышенный уровень

1. Сложный эфир образуется при взаимодействии

- 1) уксусной кислоты и карбоната калия
- 2) муравьиной кислоты и метанола
- 3) масляной кислоты и изопропилового спирта
- 4) бутанола-1 и натрия
- 5) бутанола-2 и глицина
- 6) аминуксусной кислоты и едкого натра

Ответы: 2, 3, 5

2. Вещество состава $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ будет реагировать с

- 1) углекислым газом
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) хлором
- 5) гидроксидом бария
- 6) гидроксидом алюминия

Ответы: 3, 4, 5

3. Формальдегид реагирует с:

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 2) NaOH
- 3) H_2
- 4) FeCl_3
- 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ответы: 1, 3, 6

Ответы к заданиям

Проверочная работа №1 «АЛКАНЫ: ИЗОМЕРЫ И ГОМОЛОГИ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	г	1	г
2	г	2	а
3	в, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	3	в, $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
4	б	4	в
5	г	5	а
6	б	6	а
7	б	7	а
8	$\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; CH_3 ; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$; $\text{CH}(\text{C}_3\text{H}_7)\text{-CH}_3$.	8	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CHCl}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$.
9	Изомеры: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; CH_3 ; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; 2,2-диметилпентан $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-этилпентан этилпентан; $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ 2,2,3-триметилбутан;	9	Изомеры: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 2,2-диметилпентан; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 2-этилпентан $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ 2,2,3-триметилбутан; $\text{CH}_3\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ 2-этил-3-метилбутан;


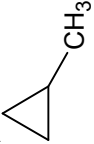





	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2-этил-3-метилбутан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_3\text{H}_7)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ -пропилбутан; 2,4-диметилпентан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)-\text{CH}_3$ -2-бутилпропан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 3,3-диметилпентан; Гомологи: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ -2,2-диметилбутан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ -2,2-диметилпропан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ -2,3-диметилгексан.		$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_3\text{H}_7)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ -2-пропилбутан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)-\text{CH}_3$ -2-бутилпропан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2,4-диметилпентан; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ -2,2-диметилбутан; 3,3-диметилпентан; Гомологи: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2,2-диметилбутан; $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ -2,2-диметилпропан; 2,2-диметилгексан.
10	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ В молекуле этана связь между атомами углерода образуется при перекрывании гибридных sp^3 -орбиталей двух атомов углерода. У каждого атома остается еще по три гибридных орбитали, и при перекрывании этих орбиталей с 1 s-орбиталями атомов водорода образуется 6 связей C-H.	10	При гибридизации электронных облаков в атоме углерода из одной s-орбитали и трех p-орбиталей образуются 4 одинаковые гибридные sp^3 -орбитали. Гибридные орбитали направлены к вершинам тетраэдра, и при образовании ковалентных связей эти связи также оказываются направлены к вершинам тетраэдра. Поэтому молекула метана имеет тетраэдрическую форму.



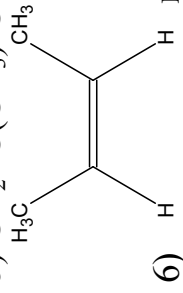
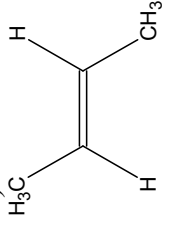
Проверочная работа №2 «ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АЛКАНОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	б	1	б
2	в	2	а
3	б	3	б
4	б	4	б
5	б	5	в
6	а,б,в	6	а,б,г
7	б,в,е	7	б,в,е
8	<p>$C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow C$</p> <p>1) $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$;</p> <p>2) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} CH_3Cl + HCl$;</p> <p>3) $2CH_3Cl + 2Na \xrightarrow{t^\circ} 2NaCl + C_2H_6$;</p> <p>4) $C_2H_6 + 3,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$;</p> <p>5) $CO_2 + 2Mg \rightarrow C + 2MgO$.</p>	8	<p>$Al_4C_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO$</p> <p>1) $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4 \uparrow + 4Al(OH)_3 \downarrow$;</p> <p>2) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} CH_3Cl + HCl$;</p> <p>3) $2CH_3Cl + 2Na \rightarrow 2NaCl + C_2H_6$;</p> <p>4) $C_2H_6 + 3,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$;</p> <p>5) $CO_2 + C \rightarrow 2CO$ (возможны и другие варианты уравнений).</p>
9	<p><u>Дано:</u></p> <p>$m(C_3H_7Cl) = 9,42$ г.</p> <p>$m(Na) = 3,22$ г.</p> <p><u>Найти:</u> $m(C_6H_{14})$ -?</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>$2C_3H_7Cl + 2Na \rightarrow C_6H_{14} + 2NaCl$</p> <p>1) $v(C_3H_7Cl)$ -?, $v = \frac{m}{M}$;</p> <p>$v(C_3H_7Cl) = \frac{9,42 \text{ г}}{78,5 \text{ г/моль}} = 0,12$ моль;</p> <p>2) $v(Na)$ -?; $v(Na) = \frac{3,22 \text{ г}}{23 \text{ г/моль}} = 0,14$ моль;</p>	9	<p><u>Дано:</u></p> <p>$V(CH_4) = 56$ л.</p> <p><u>Найти:</u> $m(CH_3COONa)$ -? $m(NaOH)$ -?</p> <p><u>Решение:</u></p> <p><i>х моль, у моль</i></p> <p>$CH_3COONa + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + CH_4$</p> <p>1) $v(CH_4)$ -?, $v = \frac{m}{M}$;</p> <p>$v(CH_4) = \frac{56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 2,5$ моль;</p> <p>2) $v(CH_3COONa)$ -?, по уравнению</p> <p>$x \text{ моль} = 2,5 \text{ моль}$;</p>

	<p>3) Полностью вступает в реакцию $C_3H_7Cl=0,12$ моль;</p> <p>4) $v(C_6H_{14})=?$, по уравнению: $\frac{0,12 \cdot x}{2} = \frac{x}{1}$; $x=0,06$ моль;</p> <p>5) $m(C_6H_{14})=?$, $m=v \cdot M$ $m(C_6H_{14})=0,06 \text{ моль} \cdot 86 \text{ г/моль} = 5,16 \text{ г.}$ <i>Ответ: $m(C_6H_{14}) = 5,16 \text{ г.}$</i></p>		<p>3) $m(CH_3COONa)=?$, $m=v \cdot M$ $m(CH_3COONa)=2,5 \text{ моль} \cdot 82 \text{ г/моль} = 205 \text{ г.};$</p> <p>4) $v(NaOH)=?$, по уравнению $v \text{ моль} = 2,5 \text{ моль};$</p> <p>5) $m(NaOH)=?m(NaOH)=2,5 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 100 \text{ г.}$ <i>Ответ: $m(CH_3COONa) = 205 \text{ г.}; m(NaOH) = 100 \text{ г.}$</i></p>
--	---	--	---

Проверочная работа №3 «АЛКЕНЫ. АЛКАДИЕНЫ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	а	1	г
2	в	2	а
3	в	3	а
4	в	4	г
5	б	5	а
6	г (пентен-2, бутен-2)	6	г (пентен-2, бутен-2)
7	<p>б. C_4H_8: <u>алкены</u>: $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ (бутен-1); $CH_3-CH=CH-CH_3$ (бутен-2); $CH_2=C(CH_3)-CH_3$ (2-метилпропен-1);</p> <p><u>циклоалканы</u>:  (циклобутан); (метилциклопропан).</p> <p></p>	7	<p>г. C_5H_{10}: <u>алкены</u>: $CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ (пентен-1); $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ (пентен-2); CH_2-CH_3 (2-метилбутен-1); $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$ (2-метилбутен-2); $CH_2=C(C_2H_5)-CH_3$ (2-этилпропен); <u>циклоалканы</u>:  (циклопентан);  (метилциклобутан);  (этилциклопропан).  (1,2-диметилциклопропан);  (пропилциклопропан).</p>
8	б, д. (пентен-1, циклопентан)	8	а, в (бутен-2)

9	<p>а) 2-метилбутен-1; б) 3-метил-4-этилгексен-1; в) 3,3-диметилбутен-1; г) 2,3-диметилбутен-1.</p>	9	<p>а) 3-метилбутен-1; б) 2-метил-4-пропилпентен-2; в) 2,3-дихлорбутен-2; г) 2,4,4-триметилпентен-2.</p>
10	<p>а) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (3-метилпентен-2); $\text{CH}_2=\text{CH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (3-метилпентен-1); $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (2-метилпентен-1); $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (2,3-диметилбутен-1); $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (2,3-диметилбутен-2); $\text{CH}_2=\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (2-этилбутен-1); $\text{CH}_3\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)=\text{CH-CH}_3$ (2-этилбутен-2); $\text{CH}_2=\text{C}(\text{C}_3\text{H}_7)\text{-CH}_3$ (3-пропилпропен-1); $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (4-метилпентен-2); $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$ (2-метилпентен-2); $\text{CH}_2=\text{CH-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$ (3,3-диметилбутен-1).</p>	10	<p>1) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$ бутен-1; 2) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$ бутен-2; 3)  циклобутан; 4) -CH₃ метилциклопропан; 5) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ 2-метилпропен-1; 6)  цис-бутен-2;  транс-бутен-2.</p>

Проверочная работа №4 «СВОЙСТВА АЛКЕНОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	в	1	в
2	в	2	а
3	б	3	б
4	б	4	б
5	г	5	а
6	в, г, е	6	в, г, е
7	а, б, д	7	б, в, г
8	$\text{СН}_4 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{KOH (спирт. } p-p)} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{C}$ <p>1) $2\text{СН}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{СН}_2=\text{СН}_2+2\text{H}_2\uparrow$; 2) $\text{СН}_2=\text{СН}_2+\text{HCl} \rightarrow \text{СН}_3-\text{СН}_2\text{Cl}$; 3) $\text{СН}_3-\text{СН}_2\text{Cl}+\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. } p-p} \text{KCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{C}_2\text{H}_4$ 4) $\text{C}_2\text{H}_4+\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$; 5) $\text{CO}_2+\text{C} \rightarrow 2\text{CO}$ (возможны и другие варианты уравнений).</p>	8	$\text{Этен} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Na}} \text{X}_2 \xrightarrow{t, \text{AlCl}_3} \text{X}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Ni}} \text{X}_4 \rightarrow \text{CO}_2.$ <p>1) $\text{СН}_2=\text{СН}_2+\text{HCl} \rightarrow \text{СН}_3-\text{СН}_2\text{Cl}$; 2) $2\text{СН}_3-\text{СН}_2\text{Cl}+2\text{K} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KCl}+\text{C}_4\text{H}_{10}$; 3) $\text{СН}_3-\text{СН}_2-\text{СН}_2-\text{СН}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{AlCl}_3} \text{СН}_3-\text{СН}(\text{СН}_3)-\text{СН}_3$ 4) $\text{СН}_3-\text{СН}(\text{СН}_3)-\text{СН}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{Ni}} \text{СН}_2=\text{C}(\text{СН}_3)-\text{СН}_3+\text{H}_2$ 5) $\text{СН}_2=\text{C}(\text{СН}_3)-\text{СН}_3+6,25\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2+4,5\text{H}_2\text{O}.$</p>
9	<p><u>Дано:</u> $Wm(\text{C})=85,7\%$ $Wm(\text{H}_2)=14,3\%$ $DH_2(\text{C}_x\text{H}_y)=21$ <u>Найти:</u> C_xH_y, x, y-? <u>Решение:</u></p>	9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{C}_x\text{H}_y)=1,4 \text{ г.}$ $V(\text{CO}_2)=2,24 \text{ л.}$ $m(\text{H}_2\text{O})=1,8 \text{ г.}$ $DH_2(\text{C}_x\text{H}_y)=14$ <u>Найти:</u> C_xH_y, x, y-?</p>

	$M(C_xH_y)=?$ $M=M(H_2)*D(C_xH_y)$ $M(C_xH_y)=2*21=42$ г/моль. В 42 г/моль может содержаться 3 атома углерода $\Rightarrow 42-(12*3)=6$. <i>Ответ: C_3H_6 – пропен.</i>		<u>Решение:</u> $M(C_xH_y)=?$ $M=M(H_2)*D(C_xH_y)$ $M(C_xH_y)=2*14=28$ г/моль. В 28 г/моль может содержаться 2 атома углерода $\Rightarrow 28-(12*2)=4$. <i>Ответ: C_2H_4 – этилен.</i>
10	Пропустить смесь через раствор бромной воды. Этилен прореагирует, а метан нет.	10	π -связь в молекуле разрушается и переходит из sp^2 -гибридного состояния в sp^3 -гибридное, т.е. становится насыщенным.

Проверочная работа №5 «СВОЙСТВА АЛКИНОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	В	1	а
2	б	2	В
3	а	3	Г
4	а	4	В
5	В	5	В
6	а, в, д	6	1-Г, 2-Б, 3-Д, 4-В
7	1-Г, 2-А, 3-Е, 4-В	7	а, Г, Д
8	$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Br_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$ \downarrow $\rightarrow CO_2$ 1) $C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$; 2) $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$; 3) $C_2H_4Br_2 + 2KOH \xrightarrow{спирт. p-p} 2KBr + H_2O + C_2H_2$; 4) $3C_2H_2 \xrightarrow{C_{акт.}} C_6H_6$; 5) $C_2H_2 + 2,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$.	8	$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3CHO \rightarrow CO_2$ 1) $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$; 2) $CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + CO$; 3) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$; 4) $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3CHO$ 5) $2CH_3CHO + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$.
9	$m(C_nH_{2n-2}) = 14n - 2$; $m(C_nH_{2n+1}Br) = (14n - 2) * 4 = 56n - 8$; C_nH_{2n-2} - это общая формула алкинов $C_nH_{2n-2} + 2HBr = C_nH_{2n}Br_2$; $m(2HBr) = 162г$; $m(C_nH_{2n-2}) = Xг$; $m(C_nH_{2n}Br_2) = 4Xг$; $X + 162г = 4Xг$; $X = 54г$ - это равно молярной массе исх. УВ. <i>Ответ: C_4H_6.</i>	9	$m(C_2H_6) = 30г$; $m(C_nH_{2n-2}) = 30 * 1,8 = 54г$ - это равно молярной массе исходного углеводорода. <i>Ответ: C_4H_6.</i>

Проверочная работа №6 «СВОЙСТВА БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	в	1	г
2	а	2	в
3	б	3	в
4	г	4	б
5	а	5	в
6	а, в, е	6	а, б, в
7	а, д, е	7	а, б, в
8	$\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow[\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3]{\text{Br}_2, \text{спирт. p-p KOH}} \text{X}_1 \xrightarrow[\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{t, C(акт)}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{свет}} \text{X}_3$ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_5$ <p>1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$; 2) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2+2\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. p-p}} 2\text{KBr}+\text{H}_2\text{O}+\text{C}_2\text{H}_2$; 3) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{C}_{\text{акт.}}} \text{C}_6\text{H}_6$; 4) $\text{C}_6\text{H}_6+\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3+\text{HCl}$; 5) $5\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3+6\text{KMnO}_4+9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}+3\text{K}_2\text{SO}_4+6\text{MnSO}_4+14\text{H}_2\text{O}$.</p>	$\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{t, Pt}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl, AlCl}_3} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{свет}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{спирт. p-p KOH}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{X}_5$ <p>1) $\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{C}_6\text{H}_6+4\text{H}_2$; 2) $\text{C}_6\text{H}_6+\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5+\text{HCl}$; 3) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5+\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}+\text{HCl}$; 4) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}+\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. p-p}} \text{KCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_3$; 5) $3\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2+2\text{KMnO}_4+4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_2+2\text{KOH}+3\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$.</p>	
9	<p>Дано: $D_{\text{He}}(\text{C}_x\text{H}_y)=26,5$ Найти: $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$, $n=?$ Решение: $M(\text{C}_x\text{H}_y)=?$ $M=M(\text{He})^*$ $D(\text{C}_x\text{H}_y)$ $M(\text{C}_x\text{H}_y)=4*26,5=106 \text{ г/моль}$; $14n-6=106$; $n=8 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$ Ответ: C_8H_{10} — пропен.</p>	9	<p>$M(\text{C}_3\text{H}_4)=40\text{г/моль}$; $M(\text{в-ва})=40*3=120\text{г/моль}$; $M(\text{C}_6\text{H}_6)=78\text{г/моль}$; $120\text{г/моль}-78\text{г/моль}=42\text{г/моль}$-это равно радикалу C_3H_7. Ответ: C_9H_{12}.</p>

Проверочная работа №7 «ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	а	1	в
2	в	2	г
3	б	3	в
4	б	4	б
5	а	5	г
6	в	6	б
7	а	7	г
8	$\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{NaOH, спирт. p-p}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{X}_4$ $\text{X}_4 \rightarrow \text{CO}_2$ $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2;$ $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br};$ $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{спирт. p-p}} \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{C}_3\text{H}_6;$ $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3;$ $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}.$	8	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{изб. HBr}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{изб. KOH, спирт. p-p}} \text{X}_4$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{NaCl} + \text{C}_3\text{H}_8;$ $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2;$ $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3;$ $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_3 + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. p-p}} 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{CaCO}_3)=80 \text{ г}$ $V(\text{смеси})=6,72 \text{ л}$ <u>Найти:</u> $V(\text{C}_2\text{H}_6)-?$, $V(\text{C}_3\text{H}_8)-?$</p> <p><u>Решение:</u> $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} \quad (2)$</p>	9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{Br}_2)=500 \text{ г}$ $Wm(\text{Br}_2)=0,032$ $V(\text{O}_2)=80,64 \text{ л}$ <u>Найти:</u> $Wm(\text{гексен-1})-?$, $Wm(\text{циклогексан})-?$</p> <p><u>Решение:</u> С бромом реагирует только гексен-1.</p>

	<p>$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (3)</p> <p>1) $\nu(\text{CaCO}_3) = ?$, $\nu = \frac{m}{M}$</p> <p>$\nu(\text{CaCO}_3) = \frac{80,2}{96,2/\text{моль}} = 0,8 \text{ моль}$</p> <p>2) Пусть $\nu(\text{C}_2\text{H}_6) = y \text{ моль}$,</p> <p>$\nu(\text{C}_3\text{H}_8) = x \text{ моль}$, тогда $\nu_1(\text{CO}_2) = 2y$,</p> <p>$\nu_2(\text{CO}_2) = 3x$;</p> <p>3) $2y + 3x = 0,8$ $y + x = 0,3$, $x = 0,1$, $y = 0,2$;</p> <p>4) $V(\text{C}_2\text{H}_6) = ?$ $V = \nu \cdot M$</p> <p>$V(\text{C}_2\text{H}_6) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 4,48 \text{ л}$.</p> <p>$V(\text{C}_3\text{H}_8) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 2,24 \text{ л}$.</p> <p>5) Проверка: $4,48 \text{ л} + 2,24 \text{ л} = 6,72 \text{ л}$</p> <p><i>Ответ:</i> $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 4,48 \text{ л}$; $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 2,24 \text{ л}$.</p>		<p>$\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 = \text{C}_4\text{H}_9\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ (1)</p> <p>$\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2 + 9\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (2)</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_{12} + 9\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (3)</p> <p>1) $\nu(\text{Br}_2) = ?$ $\nu = \frac{m}{M}$; $\nu = \frac{16\text{ г}}{160\text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$.</p> <p>2) $\nu(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = ?$ по уравнению (1)</p> <p>$\nu(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = 0,1 \text{ моль}$</p> <p>3) $m(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = ?$ $m = \nu \cdot M$ $m(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = 0,1 \cdot 84 = 8,4 \text{ г}$.</p> <p>4) $\nu(\text{O}_2) = ?$ $\nu = \frac{V}{V_m}$; $\nu(\text{O}_2) = \frac{80,64 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3,6 \text{ моль}$</p> <p>5) По уравнению (2) горения на реакцию идет в 9 раз больше O_2, чем гексена-1:</p> <p>$\nu(\text{O}_2) = 9 \cdot \nu(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = 9 \cdot 0,1 = 0,9 \text{ моль}$.</p> <p>Тогда на циклогексан остается $3,6 - 0,9 = 2,7 \text{ моль}$ кислорода.</p> <p>6) По уравнению (3) $\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}) = \frac{2,7 \text{ моль}}{9 \text{ моль}} = 0,3 \text{ моль}$.</p> <p>7) $m(\text{C}_6\text{H}_{12}) = ?$ $m = \frac{\nu}{M} \cdot m(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 0,3 \cdot 84 = 25,2 \text{ г}$.</p> <p>8) $m(\text{смеси}) = m(\text{C}_6\text{H}_{12}) + m(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = 25,2 + 8,4 = 33,6 \text{ г}$.</p> <p>9) $Wm(\text{C}_6\text{H}_{12}) = \frac{25,2}{33,6} = 0,75$ или 75%</p> <p>$Wm(\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}=\text{CH}_2) = \frac{8,4}{33,6} = 0,25$ или 25%.</p> <p><i>Ответ:</i> Wm (гексен-1) - 25%, Wm (циклогексан) - 75%</p>
--	---	--	--

10	<p>Детонация-способность топлива противостоять самовоспламенению при сжатии.</p> <p>Октановое число—показатель, характеризующий детонационную стойкость топлива для двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Из всех классов углеводородов, входящих в состав автомобильных бензинов, наименьшей детонационной стойкостью обладают нормальные парафиновые углеводороды. С увеличением числа атомов в цепи нормальных парафиновых углеводородов их детонационная стойкость ухудшается. Для изомерных парафинов зависимость сохраняется: с увеличением числа углеродных атомов в прямой цепи молекулы изопарафинового углеводорода его детонационная стойкость уменьшается.</p>	10	<p>Природная нефть всегда содержит воду, минеральные соли и разного рода механические примеси. Поэтому, прежде чем поступить на переработку, природная нефть подвергается обезвоживанию, обессоливанию и ряду др. предварительных операций.</p> <p>1) Перегонка нефти. Способ получения нефтепродуктов путем отгонки их нефти одной фракции за другой.</p> <p>2) Крекинг нефтепродуктов. Крекинг-процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются УВ с меньшим числом атомов углерода в молекуле.</p>
----	--	----	--

Проверочная работа №8 «СВОЙСТВА ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	б	1	а
2	г	2	в
3	в	3	а
4	в	4	в
5	б	5	г
6	а, в, д	6	а, г, д
7	б, г, д	7	б, д, е
8	$\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow[\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}]{\text{Br}_2, \text{УФ}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{водн. р-р NaOH}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_3$ $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{X}_4$ <p>1) $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{HBr}$; 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{водн. р-р}} \text{NaBr} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$; 4) $3\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}$; 5) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$.</p>	$\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{t, Na}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{t, AlCl}_3} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t, кат.}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}_2\text{SO}_4} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}_2\text{SO}_4} \text{X}_5$ <p>1) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$; 2) $2\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{t}} \text{NaCl} + \text{C}_4\text{H}_{10}$; 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{AlCl}_3} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 5) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-(\text{OH})\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$.</p>	
9	<p><u>Дано:</u> m (C_nH_{2n+1}OH)=6 г. V (CO₂)=6,72 л.</p> <p><u>Найти:</u> C_nH_{2n+1}OH, n=?</p>	9	<p><u>Дано:</u> m (C_nH_{2n+1}OH)=1,5 г. V (C_nH_{2n})=0.56 л.</p> <p><u>Найти:</u> C_nH_{2n+1}OH, n=?</p>

	<p><u>Решение:</u> $\underset{1}{C_nH_{2n+2}O} + O_2 = \underset{2}{nCO_2} + (n+1)H_2O$</p> <p>1) $\nu(CO_2) = \frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль}$</p> <p>2) $\nu(C_nH_{2n+2}O) = \left(\frac{0,3}{n}\right) \text{ моль}$</p> <p>3) $M(C_nH_{2n+2}O) = 6 \text{ г.}$</p> <p>4) $\left(\frac{0,3}{n}\right) = (20n) \text{ г/моль;}$</p> <p>5) $14n + 2 + 16 = 20n$ $6n = 18$ $n = 3.$</p> <p><i>Ответ: C_3H_8O.</i></p>		<p><u>Решение:</u> $C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_nH_{2n} + H_2O$</p> <p>1) $\nu(C_nH_{2n}) - ?$, $\nu = \frac{V}{Vm}$</p> <p>$\nu(C_nH_{2n}) = \frac{0,56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,025 \text{ моль}$</p> <p>2) $\nu(C_nH_{2n+1}OH) - ?$, $\nu = \frac{m}{M}$</p> <p>$\frac{1,5 \text{ г}}{14n + 18} = 0,025$</p> <p>$1,5 = 0,35n + 0,45$; $n = 3.$</p> <p><i>Ответ: C_3H_7OH.</i></p>
--	---	--	---

Проверочная работа №9 «СВОЙСТВА МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	В	1	В
2	Б	2	В
3	Г	3	В
4	а	4	В
5	Б	5	В
6	Б, В, Д	6	Б, В, е
7	Б, В, Д	7	а, Г, е
8	<p>$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{NaOH, H}_2\text{O}]{t=180^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_1 \xrightarrow[\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{HCl}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{X}_3} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{X}_4}$</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow[t=180^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}+\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2} \text{H}_2\text{O}+\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$; 2) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2+\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$; 3) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3+\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3+\text{NaCl}$; 4) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3 \xrightarrow[t=180^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2=\text{CH-CH}_3+\text{H}_2\text{O}$; 5) $3\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3+2\text{KMnO}_4+4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH(OH)-CH}_3+2\text{KOH}+2\text{MnO}$</p>	8	<p>$\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH}) \xrightarrow[\text{KOH, спирт, p-p}]{t^\circ, \text{Pt}} \text{X}_1 \xrightarrow[t^\circ, \text{Pt}]{\text{CH}_3\text{-CH}_3} \text{X}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$</p> <p>1) $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})+2\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}+2\text{H}_2\text{O}$; 6) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}+\text{KOH} \xrightarrow[\text{спирт, p-p}]{t^\circ, \text{Pt}} \text{CH}\equiv\text{CH}++\text{KCl}+\text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{CH}\equiv\text{CH}+2\text{H}_2 \xrightarrow[t^\circ, \text{Pt}]{\text{CH}_3\text{-CH}_3} \text{CH}_3\text{-CH}_3$; 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 \xrightarrow[t^\circ, \text{Pt}]{\text{CH}_2=\text{CH}_2} \text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2$; 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$</p>

9	<p><u>Дано:</u> $V(\text{H}_2)=8,96$ л $W_y=70\%$ $m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})=65,4$ г</p> <p><u>Найти:</u> $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$, $n=?$</p> <p><u>Решение:</u> $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \xrightarrow{t=180^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br} \quad (2)$ $2\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Na} + \text{H}_2 \quad (3)$</p> <p>1) $v(\text{H}_2)-?$, $v=\frac{V}{Vm}$</p> <p>$v(\text{H}_2)=\frac{8,96 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}}=0,4$ моль;</p> <p>2) $v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH})-?$ по уравнению (3):</p> <p>$\frac{x}{2}=\frac{0,4}{1}$, $x=0,8$ моль;</p> <p>3) $m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})=?$ $m=\frac{m}{W_y} \cdot 100\%$</p> <p>$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})=\frac{65,4}{75} \cdot 100\%=87,2$ г</p>	9	<p><u>Дано:</u> $V(\text{H}_2)=6,72$ л $m(\text{C}_n\text{H}_{2n})=33,6$ г</p> <p><u>Найти:</u> $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$, $n=?$</p> <p><u>Решение:</u> $2\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Na} + \text{H}_2 \quad (1)$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \xrightarrow{t=180^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$</p> <p>1) $v(\text{H}_2)-?$, $v=\frac{V}{Vm}$</p> <p>$v(\text{H}_2)=\frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}}=0,3$ моль</p> <p>2) $v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH})-?$ по уравнению: $\frac{x}{2}=\frac{0,3}{1}$, $x=0,6$ моль;</p> <p>3) $\frac{33,6}{14n}=0,6$;</p> <p>$8,4n=0,6$, $n=4$.</p> <p><i>Ответ: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.</i></p>
---	--	---	--

	<p>4) $\frac{87,2}{0,8} - \frac{14n+81}{1}$</p> <p>11, 2n+64, 8=87, 2; n=2.</p> <p>Ответ: C_2H_5OH.</p>			
10	<p>1) $CH_3-CH_2-CH_2-OH + CuO \rightarrow CH_3-CHO + Cu + H_2O$;</p> <p>2) $2C_2H_4(OH)_2 + Cu(OH)_2 \rightarrow$</p> <div style="text-align: center;"> <p>$+ 2 H_2O$</p> </div> <p>3) $C_6H_{12} + Br_2 \rightarrow C_6H_{13}Br$</p> <p>Для этиленгликоля характерны реакции с щелочными металлами, со щелочами.</p>	10	<p>1) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3 + CuO \rightarrow CH_3-CHO + Cu + H_2O$;</p> <p>2) $2C_3H_5(OH)_3 + (CuOH)_2 \rightarrow$</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>3) $C_6H_5CHCH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{^\circ C} C_6H_5COOH + CO_2 + 4H_2O + 2MnSO_4 + K_2SO_4$</p>	

Проверочная работа №10 «СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	Г	1	а
2	Г	2	Г
3	а	3	в
4	а	4	Г
5	а	5	Г
6	а, б, е	6	а, б, в
7	Г, Д, е	7	а, б, в
8	$\text{CH}_3\text{-CHO} \xrightarrow{\text{H}_2} \text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ <p>1) $\text{CH}_3\text{-CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH};$ 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{H}_2\text{O};$ 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р}} \text{KBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_4;$ 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH};$ 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}_2]} \text{CH}_3\text{CHO}.$</p>	8	$\text{X}_1 \rightarrow \text{HCHO} \xrightarrow{\text{H}_2} \text{X}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$ <p>$t^\circ, \text{кат.}$ 1) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O};$ 2) $\text{HCHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH};$ 3) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O};$ 4) $2\text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaCl};$ 5) $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}.$</p>
9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 24,2 \text{ г.}$ $V(\text{O}_2) = 30,8 \text{ л.}$</p> <p><u>Найти:</u> $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}, n = ?$</p>	9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{орг. в-ва}) = 6 \text{ г.}$ $V(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л.}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ г.}$ $D_{\text{возд.}}(\text{орг. в-ва}) = 1,034$</p>

	<p><u>Решение:</u> $2C_nH_{2n}O + (6n-2)/2 O_2 = 2nCO_2 + 2nH_2O$ 1) $v(O_2)$ - ?, $v = \frac{V}{Vm}$ $v(O_2) = \frac{30,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,375 \text{ моль,}$ 2) $v(C_nH_{2n}O) = (1,375 * 2) / (6n-2) / 2 = 0,55 \text{ моль,}$ 7) $M(C_nH_{2n}O) = \frac{24,2 \text{ г}}{0,55 \text{ моль}} = 44 \text{ г/моль}$ 8) $14n + 16 = 44$ $n = 2.$ <i>Ответ: C₂H₄O.</i></p>		<p><u>Найти:</u> $C_xH_yO_z$, x, y, z = ? <u>Решение:</u> $M(C_xH_yO_z) - ?$, $M = M(\text{возд.}) * D(C_xH_yO_z)$ $M(C_xH_yO_z) = 29 \text{ г/моль} * 1,034 = 30 \text{ г/моль}$ В 30 г/моль в-ва может содержаться с 1 атомом кислорода (16), 1 атом углерода (12) и 2 атома водорода (1): $30 - 16 = 14$, $14 - 12 = 2$ <i>Ответ: HCHO.</i></p>
--	---	--	---

Проверочная работа №11 «СВОЙСТВА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ»

№ задания	І вариант	№ задания	ІІ вариант
1	а	1	б
2	в	2	б
3	а	3	б
4	б	4	г
5	б	5	а, д, е
6	г, д, е	6	б, в, е
7	б, д, е	7	а, в, д
8	<p>пропаналь → пропионовая кислота → пропионат натрия → этан → этин → ацетальдегид</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + 2\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa} + 1/2\text{H}_2$; 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{Na}_2\text{CO}_3$;</p> <p>4) $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2$;</p> <p>5) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^+} \text{CH}_3\text{-CHO}$.</p>	8	<p>этилен → этанол → ацетальдегид → уксусная кислота $\swarrow \quad \searrow$ этилацетат хлоруксусная кислота $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHO}$; 3) $\text{CH}_3\text{-CHO} + 2\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ $\text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$; 5) $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{Cl})\text{-COOH} + \text{HCl}$</p>

9	<p><u>Дано:</u> $m(C_nH_{2n+1}COOH)=7,4 \text{ г.}$ $V(CO_2)=1,12 \text{ л.}$ <u>Найти:</u> $C_nH_{2n+1}COOH$, $n=?$</p> <p><u>Решение:</u> $2C_nH_{2n+1}COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2C_nH_{2n+1}COONa + CO_2 + H_2O$ 1) $\nu(CO_2)-?$ $\nu = \frac{V}{Vm}$ $\nu(CO_2) = \frac{1,12 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,05 \text{ моль,}$</p> <p>2) $\nu(\text{к-ты}): \nu(CO_2)=2:1 \rightarrow \nu(\text{к-ты})=0,1 \text{ моль,}$</p> <p>3) $M(\text{к-ты})-?$ $M = \frac{m}{\nu},$ $M(\text{к-ты}) = \frac{7,42}{0,1 \text{ моль}} = 74 \text{ г/моль,}$ $C_nH_{2n+1}COOH = 74 \text{ г/моль}$ $14n + 46 = 74$ $14n = 28$ $n = 2.$ <u>Ответ:</u> $C_2H_5COOH.$</p>	9	<p><u>Дано:</u> $m(\text{орг. в-ва})=11 \text{ г.}$ $V(CO_2)=11,2 \text{ л.}$ $m(H_2O)=9 \text{ г.}$ $D_{He}(\text{орг. в-ва})=22$ <u>Найти:</u> $C_xH_yO_z$, $x, y, z=?$</p> <p><u>Решение:</u> 1) $M(C_xH_yO_z)-?, M=M(He) \cdot D(C_xH_yO_z)$ $M(C_xH_yO_z)=22 \cdot 4 \text{ г/моль}=88 \text{ г/моль,}$</p> <p>3) $\nu(C_xH_yO_z)-? \nu = \frac{V}{Vm},$ $\nu(C_xH_yO_z) = \frac{112}{88 \text{ г/моль}} = 0,125 \text{ моль,}$</p> <p>3) $\nu(H_2O)-?$ $\nu(H_2O) = \frac{92}{18 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль,}$</p> <p>4) $\nu(CO_2)-? \nu(CO_2) = \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,5 \text{ моль,}$</p> <p>5) $0,125 C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow 0,5 CO_2 + 0,5 H_2O / 0,125$</p> <p>$C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 4 H_2O$ $C_4H_8O_z;$ $12 \cdot 4 + 8 + 16z = 88z = 2.$</p> <p><u>Ответ:</u> $C_4H_8O_2.$</p>
---	---	---	---

10	<p>1) Муравьиная кислота: $\text{HCOOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCOONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Выделение углекислого газа при взаимодействии карбоновых кислот с гидроксидом натрия может свидетельствовать о наличии карбоксильной группы;</p> <p>2) Метициклоглутан:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \square \end{array} + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{Br} \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{Br} \end{array} - \text{CH}_3 $ <p>Наблюдается обесцвечивание бромной воды;</p> <p>3) Толуол</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4\text{Br} \end{array} + \text{HBr} $ <p>Наблюдается обесцвечивание бромной воды.</p>	10	<p>1) Уксусная кислота: $\text{H}_3\text{C-COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Выделение углекислого газа при взаимодействии карбоновых кислот с гидроксидом натрия может свидетельствовать о наличии карбоксильной группы;</p> <p>2) Бензойная кислота: а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Выделение углекислого газа при взаимодействии карбоновых кислот с гидроксидом натрия может свидетельствовать о наличии карбоксильной группы;</p> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{COOH} \end{array} + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{Br} \\ \\ \text{COOH} \end{array} + \text{HBr}$ <p>б) Наблюдается обесцвечивание бромной воды;</p> </div> <p>3) Фенол: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{OH}(\text{Br})_3 \downarrow + 3\text{HBr}$ Выпадает осадок бледно-желтого цвета.</p>
----	--	----	--

Проверочная работа №12 «СТРОЕНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГЛЮКОЗЫ»

№ задания	I вариант	№ задания	II вариант
1	в	1	в
2	б	2	г
3	г	3	а
4	а	4	г
5	в	5	в
6	б, д, е	6	б, в, д
7	б, в, е	7	а, в, г
8	$\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_1 + \text{X}_2 \xrightarrow{\text{фотосинтез}} \text{X}_3$ $\xrightarrow{\text{спиртовое брожение}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{O}_2 \text{ ферменты}} \text{X}_5 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_6$ <p>1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;</p> <p>2) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{фотосинтез}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$;</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{спирт. брожение}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$;</p> <p>4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}$;</p> <p>5) $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{Cl})\text{-COOH} + \text{HCl}$.</p>	8	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_5.$ $\text{X}_5 \xrightarrow{\nu} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{t, H}_2\text{O, H}^+} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{ферменты}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{t, CH}_3\text{COOH, H}^+} \text{X}_4$ <p>1) $6n\text{CO}_2 + 5n \xrightarrow{\nu} n\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$;</p> <p>2) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n(\text{H}_2\text{O}) \rightarrow n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$;</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$;</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$;</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.</p>

9	<p><u>Дано:</u> $m_p(C_6H_{12}O_6)=200$ г. $m(CaCO_3)=20$ г. <u>Найти:</u> $Wm(C_6H_{12}O_6)-?$ <u>Решение:</u> 1) $v(CaCO_3)-? \quad v=\frac{m}{M},$ $v(CaCO_3)=\frac{20г}{40г/моль}=0,5$ моль; 2) $m_B-?, \quad m_B=m_p \cdot Wm,$ $m_B=0,5$ моль $\cdot 180$ г=90 г, 3) $Wm(C_6H_{12}O_6)-?,$ $Wm(C_6H_{12}O_6)=\frac{90г}{200г}=0,45$ или 45%. Ответ: $Wm(C_6H_{12}O_6)=45\%.$</p>	9	<p><u>Дано:</u> $V(C_2H_5OH)=100$ л., $\rho = 0,8$ г/см³ $m(карт.)=1000$ кг. $Wm(C_6H_{10}O_5)=0,2$ <u>Найти:</u> $Wy-?$ <u>Решение:</u> $C_6H_{10}O_5 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_{12}O_6$ (I) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{спирт.брожение} 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (II) 1) $m_B-?, \quad m_B=m_p \cdot Wm, \quad m_B=1000кг \cdot 0,2=200$ кг; 2) $v(C_6H_{10}O_5)-? \quad v=\frac{m}{M},$ $v(C_6H_{10}O_5)=\frac{200000г}{162г/моль}=1234,5$ моль; 3) $v(C_6H_{12}O_6)-?$ по уравнению: $v(C_6H_{12}O_6)=1234,5$ моль; 4) $v(C_2H_5OH)-?$ по уравнению (II): $v(C_2H_5OH)=2 \cdot 1234,5=2469$ моль; 5) $m_{теор.}(C_2H_5OH)-? \quad m_{теор.}=v \cdot M$ $m_{теор.}(C_2H_5OH)=2469 \text{ моль} \cdot 46 \text{ г/моль} = 113600 \text{ г} = 113,6$ кг; 6) $m_{практ.}(C_2H_5OH)-? \quad M_{практ.}=\rho \cdot m_{теор}$ $m_{практ.}(C_2H_5OH)=0,8г/см^3 \cdot 100л=80$ кг 7) $Wy-? \quad Wy=\frac{m_{теор.}}{m_{практ.}}; Wy=\frac{80}{113,6}=70,4\%.$ Ответ: $Wy=70,4\%.$</p>
---	--	---	--

10	<p>1) Глюкоза: $\text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ Изменяется цвет раствора основания; Получают глюкозу гидролизом крахмала: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_2\text{O} = n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6;$ 2) Крахмал: При добавлении капель йода на крахмал появляется сине-фиолетовое окрашивание раствора; Получают крахмал из картофеля; 3) Пропионовая кислота: $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Выделение углекислого газа при взаимодействии карбоновых кислот с гидрокарбонатом натрия может свидетельствовать о наличии карбоксильной группы; Получают окисление пропаналя: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}.$</p>	10	<p>1) Сахароза: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{глюкоза}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{фруктоза})$ Сахароза не дает реакции «серебряного зеркала» и не обладает восстановительными свойствами. В этом ее отличие от глюкозы; Получают сахарозу из сахарного тростника или сахарной свеклы; 2) Целлюлоза: При смешивании серной кислоты с йодом в водном растворе, происходит окрашивание целлюлозы в синий цвет. Использование только йода происходит окрашивание в коричневый цвет; Основную массу целлюлозы получают из древесины; 3) Пропин: $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}(\text{Br})=\text{CH}(\text{Br})$ Наблюдается обесцвечивание раствора; получают пропин гидрированием пропана: $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_3\text{H}_4 + 2\text{H}_2.$</p>
----	--	----	--

Использованная литература

1. ЕГЭ 2012. Химия: сборник заданий / П.А. Оржековский, Н.Н. Богданов, Е.Ю. Васюкова и др. – М.: Эксмо, 2011 – 192 с.
2. ЕГЭ-2013: Химия: самое полное издание типовых вариантов заданий / А.А. Коверина, Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. – М.: Астрель, 2013. – 186 с.
3. Гильманшина С.И. Методологические и методические основы преподавания химии в контексте ФГОС ОО: учебное пособие / С.И.Гильманшина, С.С. Космодемьянская. – Казань: Отечество, 2012. – 104 с.
4. Гильманшина С.И. Подготовка к ЕГЭ по химии: электронное учебное пособие в системе управления обучением Moodle. – Казань: КФУ, 2011. 7,5 МБ. – <http://bars.kfu.ru/course/view.php?id=186>.
5. Гильманшина С.И. ФГОС нового поколения: курсовые и выпускные квалификационные работы по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование (химия)»: учебно-методическое пособие / С.И. Гильманшина, С.С.Космодемьянская. – Казань: Казан.ун-т, 2014. – 42 с.
6. Космодемьянская С.С. Методика обучения химии: учебное пособие / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. – Казань: ТГГПУ, 2011. – 138с.
7. Космодемьянская С.С. Педагогическая практика по химии. Дневник / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. – Казань, К(П)ФУ, 2012. – 56с.
8. Органическая химия: пособие для старшеклассников и абитуриентов / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Издательство «Мир и Образование», 2004. – 160с.
9. Органическая химия: учеб. для вузов: В 2кн. / В.Л. Белобородов, С.Э.Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрова, 2002. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с.
10. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2012. – 214 с.

11. Химия. Вступительные испытания. Подготовка к ЕГЭ / Ю.Н.Медведев, А.Э. Антошин, Р.А. Лидин. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2013. – 510 с.

12. Химия. Органическая химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г.Фельдман. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 192 с.

13. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2010: учебно-методическое пособие / Под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов-на-Дону: Легион, 2009. – 312 с.

Рекомендуемая литература

Для учителя

1. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции / О.С.Зайцев. – М.: Химия, 1990. – 352с.

2. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2003. – 728 с.

3. Органическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Издательство «Мир и Образование», 2004. – 160 с.

4. Органическая химия: Учеб. для учащихся 10–11 кл. общеобразовательных учебных заведений / Л.А. Цветков. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 272с.

5. Эксперимент по органической химии: Методика и техника / Пособие для учителей / Л.Л. Цветков. – М.: Школьная Пресса, 2000. – 192 с.

Для учащихся

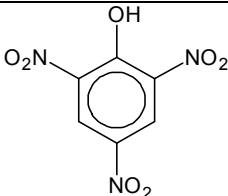
1. Краткий курс химии. Пособие для поступающих в вузы / Н.Е.Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков – М.: Высш. шк., 2002. – 415 с.

2. Органическая химия для абитуриентов / И.Г. Остроумов, Е.Е.Остроумова. – Саратов: Изд-во СГУ, 2000

3. Органическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Издательство «Мир и Образование», 2004. – 160 с.
4. Органическая химия: Учеб. для учащихся 10–11 кл. общеобразовательных учебных заведений / Л.А. Цветков. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 272 с.
5. Справочник школьника по общей химии / С.С. Бердоносов. М.: Аквариум. 1997
6. Химия за 24 часа / Л.С. Коваценко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 318 с.
7. Химия. Ответы на вопросы. Теория и примеры решения задач / Н.Е.Кузьменко, В.В. Еремин. – М.: 1-я Федеративная Книготорговая Компания, 1997.
8. Эксперимент по органической химии: Методика и техника / Пособие для учителей / Л.Л. Цветков. – М.: Школьная Пресса, 2000. – 192 с.
9. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2010: учебно-методическое пособие / Под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов-на-Дону: Легион, 2009. – 312 с.

Номенклатура и формулы некоторых органических соединений

Названия		Формула
Тривиальные, исторические и традиционные	По международной номенклатуре (IUPAC)	
Амил	Пентил	$C_5H_{11}-$
Изобутан	2-метилпропан	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
Изобутилен	2-метилпропен	$CH_2=C(CH_3)-CH_3$
Аллил	Пропенил	$CH_2=CH-CH_2-$
Амилен	Пентен	C_5H_{10}
Этилен	Этен	$CH_2=CH_2$
Винил	Этинил	$CH_2=CH-$
Хлороформ	Трихлорметан	$CHCl_3$
Четыреххлористый углерод	Тетрахлорметан	CCl_4
Аллен	Пропадиен	$CH_2=C=CH_2$
Дивинил	Бутадиен-1,3	$CH_2=CH-CH=CH_2$
Изопрен	2-метилбутадиен-1,3	$CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$
Хлоропрен	2-хлорбутадиен-1,3	$CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$
Ксилол	Диметилбензол	$C_6H_4-(CH_3)_2$
Кумол	Изопропилбензол	
Стирол	Винилбензол	$C_6H_5-CH=CH_2$
Толуол	Метилбензол	$C_6H_5-CH_3$
Амиловый спирт	Пентанол-1	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2(OH)$
Бензиловый спирт	Фенилметанол	$C_6H_5-CH_2OH$
Изобутиловый спирт	2-метилпропанол-1	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2(OH)$
Изопропиловый спирт	Пропанол-2	$CH_3-CH(OH)-CH_3$
Глицерин	Пропантириол-1,2,3	$CH_2(OH)-CH_2(OH)-CH_2(OH)$
Этиленгликоль	Этандиол-1,2	$CH_2(OH)-CH_2(OH)$
Пирокатехин	1,2-дигидроксибензол	
Пирогаллол	1,2,3-тригидроксибензол	
Муравьиный альдегид	Метаналь	$HCHO$
Уксусный альдегид	Этаналь	CH_3-CHO
Ацетон	Пропанон (диметилкетон)	$CH_3-C(=O)-CH_3$

Акриловая кислота	Пропеновая кислота	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
Валериановая кислота	Пентановая кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$
Масляная кислота	Бутановая кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$
Метакриловая кислота	2-метилпропеновая кислота	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$
Муравьиная кислота	Метановая кислота	HCOOH
Пикриновая кислота	2,4,6-тринитрофенол	
Пропионовая кислота	Пропановая кислота	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Уксусная кислота	Этановая кислота	CH_3-COOH
Аланин	2-аминопропановая кислота	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
Анилин	Фениламин	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$
Глицин (гликокол)	Аминоуксусная кислота	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Качественные реакции на органические вещества

Вещества	Реагенты	Наблюдаемые признаки
Алкены, алкадиены, алкины	Br_2 (бромная вода), KMnO_4 (p-p).	Обесцвечивание растворов
Алкины: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ или $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$	Аммиачный раствор Ag_2O . Аммиачный p-p CuCl .	Слабо желтый осадок Ag_2C_2 . Красный осадок Cu_2C_2
Толуол	KMnO_4 (p-p).	Обесцвечивание p-ра.
Спирты: одноатомные; многоатомные	CuO (раскаленная проволока). $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный).	Медный блеск, запах альдегида. Ярко-синий осадок комплексных соединений меди(II).
Фенол	Br_2 (бромная вода). FeCl_3 (p-p).	Бледно-желтый осадок 2,4,6-трибромфенола. Фиолетовый p-p.
Альдегиды	Аммиачный раствор Ag_2O . $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный)	Реакция «серебряного зеркала». Красный осадок Cu_2O .
Карбоновые кислоты	Индикатор (лакмус) Na_2CO_3 (p-p).	Розовый цвет. Выделение CO_2 .
Уксусная кислота	FeCl_3 (p-p). Обнаруживается по запаху.	Раствор красного цвета. Запах уксуса.
Муравьиная кислота	Аммиачный раствор Ag_2O . $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный)	Реакция «серебряного зеркала». Красный осадок Cu_2O .
Углеводы: глюкоза; фруктоза; крахмал.	Аммиачный раствор Ag_2O . $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный). Аммиачный раствор Ag_2O . $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный). I_2 (p-p).	Реакция «серебряного зеркала». На холоде ярко-синий p-p глюконата меди(II), при нагревании образуется красный осадок Cu_2O . НЕ РЕАГИРУЕТ. Образование ярко-синего p-ра, цвет не изменяется при нагревании. Появляется синее окрашивание.
Анилин	Br_2 (бромная вода),	Белый осадок 2,4,6-триброманилина.

Основные формулы для решения химических расчетных задач

Обозначение	Формула
Молярная масса вещества M (г/моль)	$M = \frac{m}{\nu}$
Масса вещества m (г)	$m = M \cdot \nu$
Количество вещества ν (моль)	$\nu = \frac{m}{M}$
Молярный объем газа V_m (л/моль)	$V_m = \frac{V}{\nu}$, при н.у. 1 моль различных газов занимает объем 22,4 л. ($V_m = 22,4$ л/моль)
Объем V (л)	$V = V_m \cdot \nu$
Количество вещества ν (моль)	$\nu = \frac{V}{V_m}$
Массовая доля элемента W_m (%)	$W_m = \frac{m(\text{Э.})}{M}$
Массовая доля растворенного вещества W_m	$W_m = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}$
Объемная доля компонента в смеси W_v	$W_v = \frac{V_{\text{газа}}}{V_{\text{смеси}}}$
Выход продукта реакции W_y	$W_y = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}}$

КОСМОДЕМЬЯНСКАЯ СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА

ГИЛЬМАНШИНА СУРИЯ ИРЕКОВНА

ВАЛИУЛЛИН ДИНАР ЛИНАРОВИЧ

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА:
ТЕСТАРИУС ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 12.12.2014.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Формат 60х84 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 4,26.

Уч.-изд. л. 0,38. Тираж 150 экз. Заказ 127/12

Опечатано с готового оригинал-макета
в типографии Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужина, 1/37

Тел. (843) 233-73-59, 233-73-28